Pêches et Océans | Fisheries and Oceans

RAPPORT DE PROJET

Direction des opérations
Région du Québec

Canada

MINISTÈRE DES PÊCHES ET DES OCÉANS
Région du Québec
Division du développement technologique,
industriel et des infrastructures

RAPPORT 9

CONCEPTION ET ESSAIS COMPARATIFS D'UNE PALANGRE SUPRABENTHIQUE AVEC UNE PALANGRE CONVENTIONNELLE

Ce rapport a été produit par une firme de consultants et financé en tout ou en partie par la Direction des services économiques et du développement, région du Québec. Les vues et conclusions exprimées dans ce document sont celles du contractant et ne représentent pas nécessairement celles du Ministère.

RESPONSABLE DU PROJET: Wilfrid Allard TÉL.: (418) 368-5559

CONTRACTANT (adresse): BIO-CONSEIL INC. (Marc Gagnon)
2065, boul. Charest Ouest
Local 119
Ste-Foy (Québec)
G1N 2G6
Tél.: 681-6931

Ce rapport ne peut être cité sans l'approbation du directeur de la Direction.

1 9 8 4

(c) Ministre des Approvisionnements et Services Canada - 1986
Numéro de catalogue FS 67-2/1-9 F
ISBN 0-662-93962-x

Publié par:

Ministère des Pêches et des Océans
Division du développement technologique,
industriel et des infrastructures
Gare maritime Champlain
901, Cap-Diamant
C.P. 15500
Québec (Québec)
G1K 7Y7

TABLE DES MATIERES

Page

LISTE DES TABLEAUX iv
LISTE DES FIGURES vi
INTRODUCTION 1

ENGINS ET MÉTHODES DE PECHE

1. Palangres 2
2. Méthode de pêche 2

ESSAIS COMPARATIFS

1. Méthodologie 4
2. Effort de pêche 8
3. Rendement 9
4. Sélectivité 9
5. Qualité des captures 10

COMPORTEMENT DES PALANGRES

1. Comportement lors du déploiement 11
2. Comportement sur le fond 11
   2.1 Observation directe 11
   2.2 Désamorçage de la ligne 12
   2.3 Position des hameçons par rapport aux pesées et aux flotteurs 12
3. Comportement lors du halage 13
   3.1 Accrochage sur le fond 13
   3.2 Emmêlage des avançons 14

ESSAIS AVEC PALANGRES MODIFIÉES 16
DISCUSSION ET RECOMMANDATIONS 18
CONCLUSION 23
REMERCIEMENTS 26
BIBLIOGRAPHIE 27

TABLE DES MATIERES (suite)

Page

ANNEXE 1: Caractéristiques des composantes des palangres suprabenthiques utilisées dans la présente étude 55

ANNEXE 2: Illustration de la méthode de pêche 57

LISTE DES TABLEAUX

Page

Tableau 1: Caractéristiques des zones de pêche où ont été réalisés les essais..... 29

Tableau 2: Nombre d'essais comparatifs réalisés avec les palangres suprabenthiques et la palangre de fond conventionnelle dans chacune des zones de pêche en fonction de la durée d'immersion 30

Tableau 3: Temps moyen requis pour déployer et hâler les trois palangres utilisées lors des essais et évaluation de l'effort de pêche pour des palangres suprabenthiques homogènes 31

Tableau 4: Rendements moyens obtenus pour les essais comparatifs dont la durée d'immersion était de 3 à 5 heures 32

Tableau 5: Rendement moyen obtenu pour les espèces autres que la morue avec les palangres suprabenthiques (tous les essais) et la palangre de fond conventionnelle 33

Tableau 6: Taux de désamorçage des hameçons des différents types de palangre lors des essais comparatifs réalisés avec les palangres SB1-2 et FC et des essais réalisés avec les palangres SB1-2, FC et SB4-6 34

Tableau 7: Fréquence d'accrochage des hameçons sur le fond (IA) et nombre moyen des principaux types de benthos remontés à bord par hameçon lors des 5 essais comparatifs réalisés sur des fonds accidentés 35

Tableau 8: Caractéristiques des palangres suprabenthique et conventionnelle modifiées et disposition sur le fond lors des essais en mer..... 36

LISTE DES TABLEAUX (suite)

Page

Tableau 9: Résultats des tests statistiques sur le rendement, le taux de désamorçage (ID) et la fréquence d'accrochage sur le fond (IA) des hameçons de la palangre SB2 en fonction de l'arrangement des pesées (A, B, C) et de la position des hameçons par rapport aux pesées et aux flotteurs libres (1, 2, 3) 37

Tableau 10: Rendement, taux de désamorçage, fréquence d'accrochage sur le fond et pourcentage des morues mortes à la remontée de la palangre de fond pour les hameçons conventionnels et les hameçons circulaires 38

Tableau 11: Avantages et désavantages de la palangre suprabenthique améliorée par rapport à la palangre de fond conventionnelle pour une même densité d'hameçons sur la ligne maîtresse 39

LISTE DES FIGURES

Page

Figure 1: Schéma de la palangre de fond conventionnelle et de la méthode de mouillage 40

Figure 2: Schéma de la palangre suprabenthique et de la méthode de mouillage 41

Figure 3: A) Schéma de la fixation du flotteur et du crochet-pression sur la ligne maîtresse.
B) Représentation (75x) du crochet-pression utilisé pour fixer les pesées à la ligne maîtresse.
C) Représentation (16x) des pesées de béton utilisées 42

Figure 4: Schéma de la méthode utilisée pour déployer les palangres par le côté du navire et par l'arrière du navire et pour hâler les palangres 43

Figure 5: Localisation des zones de pêche pour les essais réalisés en mer 44

Figure 6: Évolution du rendement commercial des palangres suprabenthiques SB1 et SB2 et de la palangre de fond conventionnelle en fonction de la durée d' mmersion dans les zones 1(1), 3(2), 4 et 5(3) 45

Figure 7: Haut: histogramme de fréquence de taille des morues capturées sur la palangre SB1-2 et sur la palangre de fond conventionnelle.
Bas: pour les mêmes palangres, pourcentage du poids total débarqué représenté par chaque classe de taille 46

LISTE DES FIGURES (suite)

Page

Figure 8: Haut: évolution du pourcentage de morues mortes à leur arrivée à bord en fonction de la durée d'immersion. Bas: pourcentage des morues mortes dans chaque classe de qualité pour les deux types de palangres 47

Figure 9: Évolution du pourcentage corrigé d'hameçons désamorcés à leur arrivée à bord (ID) en fonction de la durée d'immersion dans la zone 1 48

Figure 10: Position des avançons sur les différentes palangres suprabenthiques lors des essais comparatifs 49

Figure 11: Évolution du rendement, du taux de désamorçage (ID) et de la fréquence d'accrochage sur le fond (IA) des hameçons de la palangre SB2 en fonction de leur position par rapport aux pesées et aux flotteurs libres 50

Figure 12: Représentation des différents types d'emmêlage des avançons fréquemment rencontrés sur les palangres 51

Figure 13: Représentation des hameçons circulaires et des hameçons conventionnels montés sur la palangre de fond 52

Figure 14: Évolution du rendement, du taux de désamorçage et de la fréquence d'accrochage des hameçons des palangres SB1 et SB2 en fonction des modifications apportées aux palangres 53

Figure 15: Évolution du rendement, du taux de désamorçage et de la fréquence d'accrochage des hameçons des palangres SB2 modifiées en fonction de leur position entre les flotteurs libres et les pesées 54

INTRODUCTION

La palangre est un engin de pêche qui depuis quelques années connaît un regain de popularité. Les améliorations apportées à cette méthode ont réduit les tâches manuelles de halage et d'amorçage des hameçons. De plus, ce procédé est plus sélectif, débarque du poisson de qualité supérieure et comporte l'avantage de diminuer la consommation de carburant.

Cependant, la méthode traditionnelle qui consiste à mouiller les palangres directement sur le fond pose encore certains problèmes. En effet, plusieurs fonds accidentés ou rocheux ne sont pas propices à une telle pratique et les organismes benthiques, en dévorant l'appât, diminuent très rapidement le pouvoir de pêche des palangres.

La firme Bio-Conseil inc. a reçu du ministère des Pêches et des Océans (MPO) le mandat de concevoir et de monter une palangre se maintenant à quelques pieds du fond et de comparer son efficacité par rapport à la palangre de fond conventionnelle quant à la quantité et la qualité des prises. La palangre suprabenthique devait être fabriquée du même matériel que la palangre conventionnelle et les essais devaient être réalisés dans des conditions représentatives de la pêche à la palangre en Gaspésie. Le présent rapport décrit la palangre suprabenthique conçue pour l'étude, les résultats des essais comparatifs réalisés avec la palangre de fond et les essais effectués en vue d'améliorer la nouvelle palangre.

ENGINS ET MÉTHODES DE PECHE

1. Palangres

Les schémas de la palangre suprabenthique conçue pour cette étude et de la palangre de fond conventionnelle sont présentés aux Figures 1 et 2. Les matériaux utilisés pour monter les deux palangres sont les mêmes (voir l'Annexe). La structure de base des deux types d'engins ne diffère que par la fixation à tous les 11 m sur la ligne maîtresse de la palangre suprabenthique d'un bout de ligne retenant un flotteur (Fig. 3). Cet assemblage forme avec la ligne maîtresse un anneau permettant d'y accrocher une pesée. Des crochets-pression ont été choisis afin de faciliter l'attachement et le détachement des pesées de la ligne maîtresse lorsque celle-ci est en mouvement. Les poids utilisés furent faits de béton coulé dans des moules en carton et dans lesquels un anneau de broche a été immergé à moitié. Les pesées avaient un poids de 1,5 kg ou 2,0 kg. La longueur des câbles les retenant à la ligne maîtresse ainsi que la distance entre les avançons et entre les pesées ont varié au cours des essais.

2. Méthode de pêche

Les essais ont été réalisés sur un navire de 45' équipé pour la pêche à la palangre. L'amorçage des hameçons fut fait à la main lors du déploiement des palangres. L'appât utilisé était du maquereau congelé et tranché en sections à raison de 13 à 16 sections par maquereau. Selon les conditions de courant et de vent, les palangres ont été déployées sur le côté du navire avec

celui-ci en marche arrière ou bien en poupe du navire avec celui-ci en marche avant (Fig. 4). Les opérations pour la palangre de fond conventionnelle débutaient par le mouillage d'une première bouée de repérage. Il s'agissait de laisser filer l'orin, puis de jeter un premier grappin. C'est à ce moment que commençait l'amorçage de chacun des hameçons rangés sur un piano à palangre. Les hameçons amorcés étaient mis à l'eau au fur et à mesure par dessus bord. En fin de ligne, le deuxième grappin était jeté, suivi de l'orin et de la bouée de repérage. Deux hommes furent affectés à l'amorçage de la ligne pendant que le capitaine manoeuvrait le navire.

Dans le cas de la palangre suprabenthique, les opérations se déroulèrent de façon identique, sauf qu'une personne seulement s'affaira à la fixation des pesées sur la ligne maîtresse. Lorsque la palangre suprabenthique fut déployée à partir du côté du navire, le capitaine s'acquitta de cette tâche en plus de manoeuvrer le navire. Lorsque le déploiement eut lieu par l'arrière du navire, une quatrième personne fut nécessaire pour fixer les pesées (Fig. 4).

Le halage des palangres se faisait toujours par le côté du navire avec celui-ci en marche avant ou en dérive. La ligne maîtresse hâlée par un treuil hydraulique ("hauler") passait à bord du navire sur un rouleau à palangre. Ici, le capitaine gaffe le poisson, décroche les pesées et contrôle le treuil, le moteur et la barre du navire. De l'autre côté du treuil, deux pêcheurs retirent l'appât et le benthos, démêlent la ligne et la range sur le piano. Les poissons étaient gaffés avant qu'ils ne passent sur le rouleau. Les pesées étaient décrochés juste après le passage du crochet-pression sur le rouleau et étaient empilées dans un compartiment du pont réservé à cette fin.

L'Annexe 2 illustre à l'aide de photographies la méthode de pêche utilisée lors des essais en mer.

ESSAIS COMPARATIFS

1. Méthodologie

Les essais comparatifs ont été réalisés du 7 au 26 septembre 1984 dans le sud-ouest du golfe du Saint-Laurent dans les environs du banc des Américains et dans la baie de Gaspé (Fig. 5). Cinq zones de pêche ont été choisies en fonction des différentes conditions dans lesquelles la pêche à la palangre commerciale se pratique dans la région. Le Tableau 1 donne les caractéristiques de chacune des zones de pêche.

Les essais comparatifs réalisés au cours de cette étude ont été accomplis avec une palangre de fond conventionnelle (FC) longue de 2 750 m sur laquelle les avançons étaient distancés de 1,37 m et deux palangres suprabenthiques (SB) de 2 750 m. Sur les deux palangres SB, les pesées furent accrochées tous les 22 m (une pesée tous les 2 flotteurs) et les câbles retenant ces pesées à la ligne maîtresse avaient 1,90 m de longueur (crochet et pesée compris). La première palangre suprabenthique (SB1-2) retenait sur la moitié de sa longueur (SB1) des avançons séparés de 1,83 m et sur l'autre moitié (SB2), des avançons distancés de 3,66 m. La deuxième palangre (SB4-6) portait sur sa première moitié (SB4) des avançons éloignés de 7,32 m et sur l'autre (SB6), des avançons distancés de 10,98 m.

Chaque essai consistait à déployer côte-à-côte et de façon perpendiculaire aux isobathes une ou les deux palangres suprabenthiques et la palangre de fond. Il fallait veiller à ce qu'elles couvrent les mêmes profondeurs et soient distancées d'au moins 500 m. De plus, l'ordre de déploiement était alterné d'un essai à l'autre afin de minimiser l'interaction entre les palangres.

Lors de la mise à l'eau de ces engins, l'heure du début et de la fin de l'opération fut notée ainsi que la distance entre les deux bouées de repérage de chacune des palangres à la fin du déploiement. De plus, un enregistrement de la profondeur fut réalisé pendant toute la durée de l'opération. Pour le halage, l'heure du début et de la fin de l'opération fut consignée et le nombre d'arrêts de l'opération durant plus d'une minute causés par un problème technique (accrochage sur le fond, emmêlage de la ligne, etc.). Dans le cas où une partie d'une des palangres n'avait pas été déployée sur des fonds de profondeur comparable à ses contreparties sur les autres palangres, la profondeur fut enregistrée en continu de manière à déterminer à partir de quel hameçon les données sur les captures devaient être rejetées.

Les données de capture sur la première moitié de la palangre de fond conventionnelle (FC1) ont été compilées séparément de celles de l'autre moitié (FC2) afin d'améliorer les comparaisons faites avec les résultats obtenus sur les demi-palangres suprabenthiques. Les données furent recueillies en assignant à chacun des hameçons des demi-palangres une des caractéristiques suivantes:

- avec une prise (identifiée au genre ou à l'espèce);
- avec appât, sans prise;
- enroulé sur lui-même ou emmêlé avec d'autres hameçons ou avec les pesées, sans prise ni appât;
- avec roche ou organisme benthique, sans prise ni appât;
- arraché ou tordu , sans prise, appât ou benthos;
- intact, nu et non enroulé ou emmêlé.

Toutes les morues capturées ont été mesurées (longueur totale) au cm près. De plus, il fut remarqué si elles étaient vivantes ou mortes à leur arrivée à bord. Pour les morues mortes, chacune a été classée par l'attribution d'une cote de qualité selon les critères suivants:

Cote A: morue intacte;

Cote B: nageoires attaquées, peau intacte;

Cote C: peau perforée et viscères attaqués;

Cote D: éviscéré et chair attaquée;

Cote E: chair en lambeaux.

Le rendement commercial (kg de morue ronde) a été calculé en appliquant aux distributions de fréquence de taille des morues de plus de 45 cm et de qualité A et B la relation longueur-poids établie par Courtois et al., (1983).

Les données de capture furent comptabilisées à l'aide d'un indice représentatif du taux de désamorçage des hameçons s'il n'y avait pas de morues sur

le fond. Il fallait tenter d'éliminer la portion du désamorçage imputable à la morue de façon à éliminer la corrélation indésirable entre le nombre d'hameçons encore amorcés à la remontée de la palangre et le nombre de morues capturées. Une expérience qui sera décrite à la section 6 a démontré que pour chaque morue capturée, au moins une autre avait réussi à désamorcer un hameçon sans se faire prendre. L'indice de désamorçage a donc été calculé en recourant à la formule suivante:

$$ID \left(\begin{matrix}\text{indice de}\\ \text{désamorçage}\end{matrix}\right) = 1 - \left[\frac{\text{nb d'hameçons encore amorcés au halage}}{\left(\begin{matrix}\text{nb total}\\ \text{d'hameçons}\end{matrix}\right) - 2x \left(\begin{matrix}\text{nb total}\\ \text{de captures}\end{matrix}\right)}\right] \times 100$$

ID est une approximation du pourcentage des hameçons désamorcés par d'autres facteurs que le poisson (désamorçage par des organismes benthiques et hyperbenthiques, par les goélands, par accrochage sur le fond, par amorçage inadéquat, par altération de l'appât, etc.).

L'étude a aussi cherché à déterminer un indice se voulant représentafif du taux d'accrochage des hameçons sur le fond à l'aide de la formule suivante:

$$IA \left(\begin{matrix}\text{ind. d'accro.}\\ \text{sur le fond}\end{matrix}\right) = \left[\frac{\left(\begin{matrix}\text{nb d'hameçons}\\ \text{avec benthos}\end{matrix}\right) + \left(\begin{matrix}\text{nb d'hameçons}\\ \text{tordus ou arrachés}\end{matrix}\right)}{\left(\begin{matrix}\text{nb tot.}\\ \text{d'ham.}\end{matrix}\right) - \left[\left(\begin{matrix}\text{nb tot.}\\ \text{de capt.}\end{matrix}\right) + \left(\begin{matrix}\text{nb d'ham.}\\ \text{amorcés}\\ \text{au halage}\end{matrix}\right) + \left(\begin{matrix}\text{nb d'ham.}\\ \text{emmêlés}\end{matrix}\right)\right]}\right] \times 100$$

IA est proportionnel au pourcentage des hameçons nus avant le halage qui ont touché le fond lors du déroulement de cette opération.

La comparaison entre les palangres a été faite pour les paramètres exprimés par le test d'égalité des pourcentages (Sokal et Rohlf 1969).

2. Effort de pêche

Le nombre d'essais comparatifs réalisés dans chacune des zones de pêche pour différentes durées d'immersion est donné au Tableau 2. Pour les besoins de la présente étude, il a fallu calculer l'effort de pêche représenté par le temps consacré au déploiement et au halage des palangres. Le Tableau 3 présente la durée moyenne de ces deux opérations pour les essais exécutés sans problèmes majeurs. A partir de ces observations, il a été possible d'évaluer le temps de déploiement et de halage pour les palangres homogènes sur toute leur longueur en supposant que la relation entre la durée des opérations et le nombre d'hameçons déployés est linéaire. Les résultats montrent que le temps requis pour dérouler et hâler une palangre suprabenthique varie peu en fonction de la densité des avançons. Pour une densité comparable d'hameçons, la palangre de fond conventionnelle requiert moins d'effort que la palangre suprabenthique. Cette différence est surtout attribuable aux fréquents arrêts du halage de la palangre suprabenthique lorsque l'opérateur près du rouleau à palangre ne suffit pas à décrocher les pesées et les poissons sur les hameçons situés près des pesées. La présence d'une quatrième personne pour l'opération d'une palangre du type SB1 réduirait probablement le temps d'opération à un niveau comparable à celui requis pour la palangre de type FC, ce qui, selon nos résultats, donnerait le même nombre d'heure-hommes d'effort qu'avec trois hommes.

3. Rendement

Le Tableau 4 présente les rendements moyens obtenus lors des essais comparatifs pour les durées d'immersion de 3-5 heures. Le rendement en morues de tous les types de palangres SB a été significativement plus élevé ($P < 0.05$) que celui de la palangre FC. Il n'y a pas d'écart significatif entre les différentes palangres SB. Les résultats montrent que les engins de type SB ont capturé environ deux fois plus de morues que la palangre de fond conventionnelle. Cependant, la productivité relative des palangres suprabenthiques diminue considérablement lorsque l'on considère le poids moyen des morues et, surtout, l'effort fourni pour mettre à l'eau et hâler les palangres. En effet, seule la palangre SB1 a donné un rendement commercial à l'heure supérieur à celui des engins de type FC. Les palangres SB4 et SB6 ont été près de trois fois moins efficaces que celle dite conventionnelle. La Figure 6 donne un aperçu de l'évolution du rendement commercial par hameçon en fonction de la durée d'immersion et de la zone de pêche. On remarquera premièrement que le rendement relatif de la palangre SB par rapport à celle de type FC ne change pas en fonction de l'abondance de morue dans les différentes zones mais qu'il croît avec l'augmentation de la durée de pêche. Les données sont cependant trop fragmentaires pour déterminer à quel moment les palangres atteignent un seuil de saturation.

4. Sélectivité

Les palangres suprabenthiques capturent à part la morue moins d'autres espèces de poisson que la palangre de fond conventionnelle. Le Tableau 5 montre que le nouveau type de palangre a capturé significativement moins ($P < 0,05$)

de raie épineuse (Raja radiata) et de loup atlantique (Anarhichas lupus) et plus de sébaste (Sebastes marinus) et de merluche-écureuil (Urophycis Chuss) que la palangre de fond. La différence n'est pas significative pour la plie canadienne (Hyppoglossoides platessoides), le chaboisseau (Myoxocephalus sp.) et la lycode (lycodes sp.). Les espèces très rares prises lors des essais sont: l'ogac (Gadus ogac), l'aiglefin (Melanogrammus aeglefinus), le turbot (Reinhardtius hippoglossoides) et le lompénie serpent (Lumperius lumpretaeformis).

La palangre de fond a capturé dans une proportion significativement plus grande ($P < 0.05$) des morues de plus de 65 cm que les palangres suprabenthiques. Cette différence prend beaucoup d'importance lorsque l'on considère la contribution relativement grande de ces gros individus au poids total des débarquements (Fig. 7).

5. Qualité des captures

La Figure 8a présente l'évolution du pourcentage de morues mortes à leur arrivée à bord du navire en fonction du type d'engin et de la durée d'immersion. La fréquence des poissons morts augmente considérablement lorsque les palangres ne sont hâlées que le lendemain de leur déploiement. Il y a une différence significative entre les deux types de palangres à partir d'une durée d'immersion de 5,5 h, les morues mortes étant deux fois plus fréquentes sur la palangre de fond conventionnelle que sur l'autre. Le pourcentage de morues mortes qui n'étaient pas de qualité acceptable (Fig. 8b) a été comparable sur les deux types de palangres.

COMPORTEMENT DES PALANGRES

1. Comportement lors du déploiement

La palangre suprabenthique, lors de son déploiement, coule plus vite que la palangre FC. Sur la première, le flotteur sur lequel est attaché la pesée descend aussi beaucoup plus vite que le flotteur libre. Cela n'a cependant pas causé de problèmes puisque l'angle de la ligne par rapport à la surface de l'eau était suffisamment petit (entre 30 et 45°) pour ne pas nuire aux manoeuvres du navire et à la fixation des pesées. De plus, contrairement à ce qui arrive souvent avec la palangre FC, les goélands ne pouvaient pas attaquer l'appât.

Pour tous les essais réalisés, la distance entre les deux bouées de repérage des palangres SB a été la même que celle obtenue avec la palangre FC, soit environ 2,1 km.

2. Comportement sur le fond

2.1 Observation directe

Une plongée a eu lieu sur une partie de palangre SB sur laquelle les avançons avaient été enlevés par mesure de sécurité. Elle a été faite dans la de Gaspé, près de la rive sud, à environ 6 m de profondeur. Il fut observé que la ligne maîtresse était bien tendue et que les flotteurs placés tous les

11 m étaient suffisants pour maintenir la ligne maîtresse au-dessus du fond sur toute sa longueur et pour garder les cordes des pesées raides. La ligne maîtresse des flotteurs libres se maintenait 30-60 cm plus haut que ceux sur lequel les pesées étaient accrochées. Le courant relativement fort pendant la plongée déplaçait l'axe des flotteurs par rapport à celui des pesées de sorte que la ligne maîtresse se situait parfois à moins de 1,5 m du fond.

2.2 Désamorçage de la ligne

L'évolution du taux de désamorçage (ID) en fonction de la durée d'immersion dans la zone 1 est présenté à la Figure 9 et les moyennes pour l'ensemble des essais comparatifs sont consignées au Tableau 6. Les résultats montrent que la palangre FC est désamorcée beaucoup plus rapidement que les palangres SB1 et SB2. Il est à noter que l'appât persistant sur la palangre FC après 3 heures et plus d'immersion consistait presqu'entièrement des têtes de maquereaux qui étaient accrochées beaucoup plus solidement que les autres sections de maquereau lors de l'amorçage. Les résultats exposés au Tableau 4 indiquent que, plus la densité des hameçons sur la ligne est grande, plus la palangre suprabenthique est désamorcée rapidement.

2.3 Position des hameçons par rapport aux pesées et aux flotteurs

Les données de capture pour trois positions distinctes des hameçons sur la palangre SB2 ont été compilées séparément lors de deux essais. Les positions étaient les suivantes (voir Fig. 10): position 1: hameçons situés près de la pesée; position 2: hameçons situés à mi-distance entre les deux flot-

teurs; position 3: hameçons situés près du flotteur libre. Les résultats sont présentés à la Figure 11. La position de l'hameçon n'a pas d'effet significatif sur le rendement en morue (nb/100 hameçons). Mais, elle en a un sur le pourcentage de désamorçage (ID) et sur le pourcentage d'hameçons ayant accroché sur le fond (IA). Les hameçons situés près du flotteur libre ont été moins désamorcés et ont accroché moins souvent le fond que les hameçons situés près des pesées. Ceux en position intermédiaire ont donné des résultats mitoyens ou comparables à ceux en position 1.

3. Comportement lors du halage

3.1 Accrochage sur le fond

Il a été généralement beaucoup plus facile de hâler les palangres suprabenthiques que la palangre de fond. En effet, le nombre de roches et d'organismes benthiques accrochés, le nombre d'hameçons tordus ou arrachés et la fréquence des arrêts de l'opération de halage cause d'accrochages majeurs ont été plus faibles dans le cas des palangres SB. Lors de 5 essais réalisés sur des fonds rocheux, il y a eu 14 accrochages majeurs lors du halage de la palangre FC et aucun lors du halage des palangres SB. Les accrochages majeurs ont obligé le capitaine à interrompre le halage et à manoeuvrer le navire de façon à déprendre la ligne et, dans un cas, à couper la ligne qui ne pouvait être dégagée. Afin de réduire le plus possible ces accrochages, la palangre FC devait être hâlée en positionnant le navire directement au-dessus de la partie de la ligne qui remontait. Par contre, les palangres SB ont souvent été hâlées sans accrochage majeur avec un angle assez prononcé. Les résultats présentés

au Tableau 7 montrent que cette façon de procéder faisait que les grandes ascidies et les crabes étaient relativement abondants sur la palangre SB. Par contre, les roches, les bivalves et les échinodermes étaient notablement plus abondants sur la palangre de fond. Les résultats indiquent aussi que la palangre SB2 a été coincée moins souvent au fond que la palangre SB1.

3.2 Emmêlage des avançons

Cinq types d'emmêlage des avançons furent distingués. Le premier type est l'enroulement des avançons autour de la ligne maîtresse (Fig. 12a). Ce type d'emmêlage a lieu pendant le halage des palangres. Il fut observé pour presque tous les avançons nus de la palangre FC et beaucoup moins souvent sur les palangres SB. Cette différence marquée est attribuable au fait que les pesées empêchent la ligne maîtresse des palangres SB de tourner sur elle-même lors du halage alors que la ligne maîtresse de la palangre FC est libre de le faire.

Il arrivait parfois que l'avançon soit enroulé sur lui-même et forme un amas compact auquel l'hameçon s'accrochait souvent. Il fut remarqué que ce type d'emmêlage se produisait lorsqu'une prise se décrochait. Il n'a pas été compilé séparément. Cependant, il semblerait qu'il se soit produit plus souvent sur la palangre FC que sur l'autre type, et cela, probablement à cause des coups que produisaient sur la ligne les décrochages de la ligne maîtresse du fond.

Les hameçons situés à proximité des pesées des palangres suprabenthiques s'enchevêtraient souvent avec les pesées. Sur les palangres SB1 et SB2 (Fig.

12c), ce sont surtout les avançons en position 1a qui s'emmêlaient de cette façon. Les palangres SB4 et SB6 n'avaient pas d'hameçons aussi proches des pesées et le problème n'est pratiquement jamais survenu. Ce type d'emmêlage constitue un inconvénient mineur parce qu'il survient lors du halage des palangres et qu'il n'oblige l'arrêt du halage que pour quelques secondes.

Les avançons en position 1a étaient souvent accrochés à celui en position 1a ou 1b et situé de l'autre côté du flotteur (Fig. 12d). Le jeu ainsi produit sur la ligne maîtresse permettait à celle-ci et à la pesée de s'enrouler et de s'emmêler. Ce problème survient probablement lors du déploiement des palangres suprabenthiques, lorsque la ligne maîtresse n'est pas suffisamment tendue et que le flotteur sur lequel la pesée est accrochée cale beaucoup plus vite que le flotteur libre. Quelques minutes furent perdues lors du halage à chaque fois que le problème apparaissait.

Enfin, il arrivait parfois qu'une partie importante de la ligne maîtresse se replie sur elle-même vers le fond. Il s'ensuivait que, au halage, plusieurs brins (jusqu'à 8) de la ligne maîtresse se présentaient en même temps sur le rouleau à palangre. Il fallait alors remonter la partie emmêlée à la main, couper la ligne et prendre plusieurs minutes à terre pour démêler le tout. Ce problème majeur se produisait au déploiement ou au halage des palangres probablement lorsque les courants en profondeur étaient dans une direction opposée ou étaient plus forts que les courants de surface. Il semble que les palangres SB soient plus stables dans les courants puisque le problème est apparu deux fois pour la palangre FC pour un total de 450 m de ligne et deux fois pour la palangre SB pour un total de seulement 75 m de ligne.

ESSAIS AVEC PALANGRES MODIFIÉES

Trois essais ont été réalisés avec des palangres suprabenthiques modifiées dans le but de vérifier si le rendement de ce type de palangre pouvait être amélioré. Le Tableau 8 présente le plan expérimental utilisé pour chacun de ces essais. Sur la palangre de fond conventionnelle, 250 avançons situés au centre de la ligne maîtresse furent munis en alternance d'hameçons conventionnels et d'hameçons circulaires du type "Tuna circle brook" (Fig. 13). Chacune des demi-palangres SB1 et SB2 a été divisée en trois parties égales. Sur le premier tiers, il y avait une pesée accrochée à tous les flotteurs; sur le deuxième, la palangre avait les mêmes caractéristiques que dans les expériences précédentes; et sur la dernière portion, le câble entre les pesées et le flotteur était raccourci à 1,5 m (crochet-pression compris). Deux essais furent menés dans la zone 1 pour une durée respective de 3,0 et 25,0 heures. Le troisième a eu lieu dans la zone 5 et a duré 3,5 heures. Les résultats pour le 1er tiers de la palangre SB1 lors de l'essai ayant duré 24 heures n'ont pu être obtenus en raison d'un problème technique lors du déploiement.

Les résultats des essais sont présentés à la Figure 14. Les modifications apportées aux palangres n'ont pas changé de façon significative ($P > 0,05$) le rendement de la palangre SB2. Par contre, la fixation de pesées sur le flotteur libre a augmenté sensiblement le rendement de la alangre SB1. Le raccourcissement des câbles des pesées a donné des résultats mitoyens mais non radicalement différents des deux autres.

Les modifications ont considérablement affecté le désamorçage des hameçons et l'accrochage sur le fond de la palangre SB2 et le désamorçage de la palangre SB1. Avec une pesée à tous les flotteurs, les palangres sont désamorcées plus rapidement et accrochent plus souvent le fond qu'avec une pesée tous les deux flotteurs. Le raccourcissement des câbles des pesées donne des résultats mitoyens remarquablement différents des deux autres dans presque tous les cas.

Les résultats pour la palangre SB2 ont été compilés en fonction de la position des hameçons par rapport aux flotteurs et aux pesées. Pour la palangre SB2C, les hameçons en position 1 et 3 étaient dans des positions identiques par rapport aux pesées. Les résultats sont exposés à la Figure 15 et au Tableau 9. Tel que noté plus haut, il n'y a pas de différences significatives de rendement pour les hameçons quelque soit leur position ou le type d'arrangement des pesées. Par contre, les différences sont considérables lorsqu'on regarde l'importance du désamorçage et la fréquence d'accrochages sur le fond. Il est intéressant d'observer que, pour ces deux variables, les hameçons en position 1 et 3 sur la palangre avec des pesées à chaque flotteur ont donné des effets similaires comme prévu. Sur les deux palangres avec un flotteur libre entre les pesées, les hameçons près des flotteurs libres ont été moins désamorcés que les autres. Cependant, il n'y a pas de forte différence entre les positions 1 et 2. Les palangres dont le câble des pesées fut raccourci et celle avec des pesées à chaque flotteur ont été davantage désamorcées à toutes les positions que la palangre SB2A. Les hameçons de la palangre SB2C ont accroché le fond plus souvent que ceux des autres palangres à toutes les posi-

tions. Une différence considérable entre les palangres SB2B et SB2A pour cette variable n'apparaît que pour les hameçons en position 1 et 2.

Les résultats des essais comparatifs des deux types d'hameçons sur la palangre de fond conventionnelle sont présentés au Tableau 10. Les hameçons circulaires ont capturé beaucoup plus de morues, ont été moins désamorcés et ont accroché moins souvent le fond que les hameçons conventionnels. De plus, les morues relevées après 24 heures de pêche ont survécu dans une plus grande proportion sur les hameçons circulaires. Ces données indiquent que, sur les palangres avec des hameçons conventionnels, pour chaque morue prise, il y en a au moins une autre qui a désamorcé un appât sans se faire attraper.

DISCUSSION ET RECOMMANDATIONS

Les rendements de pêche obtenus avec la palangre de fond lors de la présente étude sont très faibles. Templeman and Fleming (1956 et 1963), Barney (1982) et Yetman (1982) rapportent des rendements de l'ordre de 30-100 kg/100 hameçons pour le même engin sur la côte de Terre-Neuve en période d'abondance. Les captures de septembre 1984 ont été de 3 à 4 fois inférieures à celles qu'obtient normalement en ce mois de l'année le capitaine du navire nolisé. Ces faibles résultats seraient attribuables à l'arrivée tardive de la morue d'automne dans les eaux côtières. De plus, il y a de fortes raisons de croire que les morues mordaient mal aux hameçons à cause de leur taille relativement petite ou d'un comportement qui diminuait leur capturabilité. Quoiqu'il en soit, les essais n'ont pas été réalisés dans des conditions idéales pour comparer les deux types de palangres.

Dans les conditions décrites ci-dessus, la palangre suprabenthique, telle que montée au début des essais, a donné un rendement moyen par hameçon près de 2 fois plus élevé que celui de la palangre de fond conventionnelle. Cette différence est liée en grande partie au fait que la ligne maîtresse de la palangre suprabenthique était surélevée du fond et qu'ainsi, la boëtte persistait plus longtemps sur les hameçons. La différence de rendement pourrait aussi être causée en partie par le fait que l'aire d'attraction des hameçons surélevés du fond est différente de celle des hameçons qui se déposent sur le fond. En effet, les résultats indiquent que les morues de grande taille et certaines espèces intimement reliées à la surface des sédiments, telle que la raie, mordent plus souvent à la palangre de fond que sur l'autre type. Donc, il est aussi possible que la morue de petite taille soit plus attirée vers un appât situé à quelques cm du fond que par un appât reposant directement sur le fond. Puisque le comportement de la morue varie selon les saisons (Brunel 1964), il est toujours possible que le rendement relatif des deux types de palangres change en conséquence.

L'utilisation d'hameçons de type circulaire augmente la capturabilité des morues (du moins celle des petites) sur la palangre de fond. Dans les conditions qui prévalaient lors des essais, ils ont présenté un rendement deux fois plus élevé que les hameçons conventionnels. L'utilisation de ce type d'hameçon sur la palangre suprabenthique aurait fort probablement donné des résultats similaires, c'est-à-dire un rendement près de quatre fois plus élevé qu'avec une palangre de fond munie d'hameçons conventionnels.

Bien que les résultats n'aient pas permis de l'observer directement, il n'y a pas de doutes que la palangre suprabenthique sature moins rapidement que la palangre de fond. Il serait donc plus rentable de relever ce type de palangre après 6, 8 et peut-être même 12 heures d'immersion. Pour pêcher avec plusieurs palangres qu'on immerge pour de telles durées, il faut que le navire demeure dans la même zone pendant plusieurs jours où qu'il soit basé à proximité des fonds de pêche. On pourrait alors déployer 2 palangres dans l'avant-midi, les relever en fin d'après-midi, après 6 heures, les redéployer le soir et les relever le lendemain à la levée du jour, après 8 heures de pêche.

L'efficacité de la palangre suprabenthique (kg/heure de travail) dépend essentiellement de la densité d'avançons sur la ligne maîtresse. L'utilisation de palangres avec des avançons distancés de 3,7 m et plus n'est pas recommandable en raison de l'effort trop grand à fournir par hameçon. L'efficacité de la palangre SB avec des avançons distancés de 1,83 m n'a été que 21% supérieure à celle de la palangre de fond pour les essais réalisés sans problèmes techniques importants. Il serait cependant facile d'augmenter l'efficacité de la palangre SB1 en distançant d'au moins 2 m les pesées et les avançons qui leur sont les plus proches. Cela réduirait considérablement le temps de halage en empêchant les hameçons de se mêler avec les pesées et en facilitant le décrochage des pesées. Les problèmes techniques majeurs comme la perte d'une partie ou de la totalité de la palangre ou l'emmêlage de grands bouts de ligne maîtresse sont plus susceptibles de survenir avec la palangre de fond. Il est donc vraisemblable que, pour une saison complète de pêche, l'effort moyen pour descendre et remonter la palangre de fond soit beaucoup plus grand

que les valeurs obtenus pour des essais sans problèmes et que, conséquemment, le rapport d'efficacité des deux palangres se rapproche de ou soit supérieur à celui du rendement.

Les modifications apportées à la palangre suprabenthique dans la deuxième partie de l'étude n'ont pas véritablement modifié à la hausse le rendement. Cela serait attribuable au fait que le pouvoir d'attraction moyen de l'appât diminuerait en même temps, bien que la durée moyenne de l'appât augmente avec l'éloignement de la ligne maîtresse du fond. Il existe sûrement une position idéale des hameçons par rapport au fond (celle-ci devrait se situer entre quelques centimètres et 1,5 mètres du fond). Cependant, la position des hameçons par rapport au fond varie considérablement le long de la ligne maîtresse à cause des irrégularités du fond, du jeu de celle-là, de la présence ou l'absence de captures, de courants et autres, et la position idéale des hameçons peut changer selon la zone de pêche, l'heure du jour et la saison. Il serait donc inopportun de recommander une position précise de la ligne maîtresse par rapport au fond à l'intérieur de l'intervalle fixé plus haut. Les pêcheurs auront eux-mêmes le soin de trouver cette position lors des opérations normales de pêche en essayant sur une même palangre des câbles de pesées de différentes longueurs et en ajustant la hauteur de l'engin en conséquence.

Afin de placer la majeure partie des hameçons de la palangre à la profondeur voulue, il faut s'assurer que la ligne maîtresse soit bien tendue. Une façon d'y parvenir serait de touer périodiquement la palangre pendant quelques secondes lors de la mise à l'eau et avant de jeter la deuxième ancre,

afin d'éliminer le jeu qui a pu apparaître entre les pesées lors du déploiement. Il est souhaitable de laisser un flotteur sur deux libre afin de soutenir la ligne maîtresse lorsque celle-ci n'est pas suffisamment tendue. Le flotteur libre ne doit cependant pas avoir une trop grande flottabilité et devrait idéalement suffire à soutenir la moitié du poids (immergé) de la partie de la ligne maîtresse (boëttée) comprise entre les deux pesées. Les différences observées entre le comportement de la palangre SB1 et celui de la palangre SB2 pouvant être attribuables au fait que la densité était plus grande sur le premier type et qu'ainsi, elle avait plus tendance à toucher le fond, il ne faut donc pas augmenter la flottabilité du flotteur libre. Par contre, la flottabilité du flotteur sur lequel est fixée la pesée devrait être considérablement accrue. On s'assure ainsi que les câbles des pesées sont bien tendus et qu'au moins une partie de la palangre est à la hauteur voulue. De plus, lorsque les prises sont abondantes, la flottabilité accrue de cette bouée peut contribuer à maintenir la palangre au-dessus du fond.

Les résultats des essais avec les palangres SB modifiées indiquent que, lorsque la morue est abondante, il est possible que la palangre suprabenthique soit aussi supérieure à la palangre de fond qu'en condition de faible abondance. Un tel phénomène peut se produire même si l'abondance des morues diminue la probabilité que le benthos désamorce les lignes. En effet, les expériences ont clairement démontré que les hameçons en position 3 furent désamorcés moins rapidement que les hameçons aux autres positions mais qu'ils ne captureraient pas plus de morues probablement parce que leur pouvoir d'attraction était faible. Or, en condition d'abondance de morues, il est possible que ces hameçons soient plus convoités par la morue qu'en période de faible abondance.

Il n'y a pas de raisons de recommander une distance entre les pesées différentes de celle utilisée lors de cette étude (22 m) en regard des recommandations données ci-dessus. Afin de faciliter la manipulation des pesées, il faudrait réduire leur volume en utilisant par exemple du plomb et imaginer une façon de faire varier rapidement la longueur des câbles des pesées et de ranger plus adéquatement les pesées avec leur crochet sur le pont.

CONCLUSION

1. La palangre suprabenthique (SB) conçue pour cette étude a donné un rendement moyen par hameçon environ 2 fois plus élevé que celui de la palangre de fond conventionnelle (FC). La densité d'hameçons sur la palangre SB n'affecte pas significativement ce rapport. Les essais ont été réalisés en condition de faible abondance de morue et il est possible que le rapport de rendement des deux types d'engins soit très différent en condition de forte abondance.

2. Les morues de longueur supérieure à 65 cm, apparemment en faible abondance sur le fond, ont été prises plus fréquemment sur la palangre de fond que sur la palangre SB. Cela pourrait constituer un sérieux désavantage pour la palangre SB sur les fonds à forte concentration de morues de grande taille.

3. L'effort moyen fourni pour opérer la palangre suprabenthique varie peu en fonction de la densité d'hameçons sur la ligne maîtresse. Pour une

même densité d'hameçons, l'effort fourni pour opérer une palangre SB est environ 40% plus grand que celui requis pour la palangre FC. Il en résulte que l'efficacité (kg/h) de la palangre SB a été inférieure à celle de la palangre FC pour des densités d'hameçons sur la ligne maîtresse SB inférieures à la moitié de la densité des hameçons sur la ligne maîtresse FC. De petites modifications de la palangre SB peuvent diminuer considérablement l'effort fourni pour son opération.

4. La qualité des captures ne diffère pas considérablement entre les deux types de palangres pour des durées d'immersion de moins de 5,5 heures. Pour des durées d'immersion de plus de 15 heures, la qualité des prises est meilleure sur la palangre SB.

5. L'observation directe en plongée et les indices sur le désamorçage des hameçons et l'accrochage des hameçons sur le fond indiquent tous que la palangre suprabentique maintient en grande partie les hameçons au-dessus du fond. Cela fait que le désamorçage de la palangre SB est beaucoup moins rapide que celui de la palangre FC et que cette dernière sature fort probablement plus rapidement. De plus, l'utilisation de la palangre SB sur les fonds accidentés est encore plus avantageuse que sur les fonds réguliers.

6. Il ne convient pas de recommander une longueur de câble précise entre les flotteurs et les pesées parce que les essais avec les palangres modifiés n'ont pas permis de déterminer la position idéale des hameçons par rapport au fond. Cette position peut aussi varier selon la saison

et la zone de pêche et la longueur du câble ne peut déterminer avec précision quelle sera la hauteur des hameçons au-dessus du fond. Les palangres doivent être ajustées selon les conditions présentes lors des opérations normales de pêche par des essais périodiques.

7. La discussion propose une série de recommandations afin d'améliorer l'efficacité de la palangre suprabenthique. Avec ces modifications, les avantages de la palangre suprabenthique par rapport à la palangre de fond (Tabl. 11) sont évidents et devraient encourager les pêcheurs côtiers à essayer la nouvelle méthode.

8. La conversion de palangres de fond conventionnelles en palangres suprabenthiques du type conçu dans cette étude représente un investissement minime. Pour une palangre de 2 750 m munie de flotteurs tous les 11 m et de pesées tous les 22 m, le coût du matériel nécessaire à la conversion d'une palangre de fond en palangre suprabenthique était en 1984 d'environ 700,00 $.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier le capitaine du PAULINE H, Monsieur Adélard Cotton, ainsi que les membres de l'équipage pour leur entière collaboration lors des essais en mer, ainsi que Messieurs Marcel Boudreault et Wilfrid Allard du ministère des Pêches et des Océans (MPO) pour les nombreux services qu'il nous ont rendu.

BIBLIOGRAPHIE

Barney, W., 1981. Mechanized autolining, east coast of Newfoundland, 1980-1981, Pêches et Océans Canada, Région de Terre-Neuve, Indust. Develop. Branch. Rap. FDN-81/82-11: 25 p.

Brunel, P., 1864. Étude de l'alimentation et des migrations verticales de la morue. MIC, DGPM, Rap. ann. 1964: 59-62.

Courtois, R., R. Thibault, et M. Monette, 1983. Caractérisation de la pêche côtière et des prises accidentelles de saumon de l'Atlantique dans le Bas Saint-Laurent et la Gaspésie, MAPAQ, Dir. Rech. Sci. Techn., Cahier d'inf. 101: 88 p.

Sokal, R.R., et F.J. Rohlf, 1969. Biometry. W.H. Freeman and Co., San Francisco, 776 p.

Templeman, W. et A.M. Fleming, 1963. Longlining experiment for cod off the east coast of Newfoundland and southern Labrador, 1950-1955. Fish. Res. Bd. Canada, Bull. 141: 65 p.

Templeman, W. et A.M. Fleming, 1956. The Bonavista longlining experiment, 1950-1953. Fish. Res. Bd. Canada, Bull. 109: 55 p.

Yetman, L., 1982. Comparative testing, mustad autoline system vs random baiting system, 1981. Pêches et Océans Canada, Région de Terre-Neuve, Fish. Develop. Branch. rap. 81/82-14: 26 p.

Tableau 1: Caractéristiques des zones de pêche où ont été réalisés les essais.

Zone	Localisation	Pente	Profondeur (m)	Type de fond
1	Nord du banc des Américains	Faible	100-130	Meuble
2	Banc des Américains	Faible	30-50	Rocheux
3	Entre le banc des Américains et la péninsule de Forillon	Raide	40-115	Rocheux de 35-60 m Meuble à plus de 60 m
4	Embouchure de la baie de Gaspé	Moyenne	35-70	Rocheux de 35-50 m Meuble à plus de 50 m
5	Partie amont de la baie de Gaspé	Faible	50-75	Meuble avec parcelles rocheuses

Tableau 2: Nombre d'essais comparatifs réalisés avec les palangres suprabenthiques et la palangre de fond conventionnelle dans chacune des zones de pêche en fonction de la durée d'immersion.

SB1-2 vs FC

Zone	Durée d'immersion (h) 2-3	3-5	5-8	15-18	24-26	Total
1	1	3	1		1	6
2		1				1
3		2		1	1	4
4				2		2
5		3				3
Total	1	9	1	3	2	16

SB4~~-6~~ vs FC

Zone	Durée d'immersion (h) 2-3	3-5	5-8	15-18	24-26	Total
1		1				1
2		1				1
3						0
4						0
5		2				2
Total	0	4	0	0	0	4

Tableau 3: Temps moyen requis pour déployer et hâler les trois palangres utilisées lors des essais et estimation de l'effort de pêche pour des palangres suprabenthiques homogènes.

Palangres utilisées (nb d'hameçons)	Nb d'essais sans problèmes	Durée moyenne observée (min)		Type de palangre	Durée moyenne estimée (min)		Effort de pêche pour une ligne maîtresse de 2 750 m			
		Déploiement	Halage		Déploiement	Halage	nb d'hameçons	kg d'appât	nb d'heures	nb d'heure-hommes
SB1-2 (1110)	13	60,7	102,9	SB1	32,2	57,6	1500	46,5	3,00	9,00
				SB2	28,5	45,3	750	23,3	2,46	7,38
SB4-6 (310)	4	52,7	76,3	SB4	26,6	39,2	375	11,6	2,19	6,57
				SB6	25,9	37,1	250	7,8	2,10	6,30
FC (1690)	12	51,3	83,4	FC	—	—	1690	52,4	2,25	6,75

Tableau 4: Rendements moyens obtenus pour les essais comparatifs dont la durée d'immersion était de 3 à 5 heures. (En italique: rapport des rendements).

Type de palangre	Nombre d'essais comparatifs	Rendement par 100 hameçons nb de prises	nb de morues	kg de morues	Rendement par heure d'effort nb de morues	kg de morues
SB1		14,62	14,41	16,94	72,05	84,70
FC1		8,31	7,81	9,31	58,58	69,82
SB1/FC1	9	1,76	1,85	1,82	1,23	1,21
SB2		17,75	16,06	17,82	48,98	54,35
FC2		9,47	8,19	9,75	61,43	73,12
SB2/FC2	9	1,87	1,96	1,82	0,80	0,74
SB4		15,80	14,83	13,99	25,36	23,92
FC1		8,32	7,07	8,41	53,03	63,08
SB4/FC1	4	1,90	2,10	1,66	0,48	0,38
SB6		18,75	18,16	18,32	21,61	21,80
FC2		8,37	7,48	8,81	58,11	66,10
SB6/FC2	4	2,24	2,43	2,08	0,37	0,33

Tableau 5: Rendement moyen obtenu pour les espèces autres que la morue avec les palangres suprabenthiques (tous les essais) et la palangre de fond conventionnelle. Le trait vertical relie les valeurs qui ne diffèrent pas significativement ($P > 0,05$) d'un type de palangre à l'autre.

Type de palangre	Nombre d'essais comparatifs	Plie canadienne	Chaboisseau	Lycode	Raie épineuse	Loup atlantique	Sébaste	Merluche écureuil
SB	20	0,68	0,02	0,04	0,12	0,00	0,13	0,08
FC	20	0,92	0,02	0,06	0,41	0,05	0,01	0,02

Tableau 6: Taux de désamorçage des hameçons des différents types de palangre lors des essais comparatifs réalisés avec les palangres SB1-2 et FC et des essais réalisés avec les palangres SB1-2, FC et SB4-6. Les barres verticales relient les valeurs qui ne diffèrent pas significativement ($P > 0,05$).

Type de palangre	3 à 5 h (8 essais) ID %	15 à 25 h (5 essais) ID %
SB1	72,8	94,5
SB2	69,6	88,0
FC1	95,3	99,5
FC2	96,2	99,4

	3 à 5 h (3 essais) ID %
SB1	86,8
SB2	75,5
SB4	64,6
SB6	71,3
FC1	96,0
FC2	97,8

Tableau 7: Fréquence d'accrochage des hameçons sur le fond (IA) et nombre moyen des principaux types de benthos remontés à bord par hameçon lors des 5 essais comparatifs réalisés sur des fonds accidentés. Les barres verticales relient les valeurs qui ne sont pas significativement différentes (P > 0,05).

Type de palangre	IA (%)	Nombre par 100 hameçons				
		Roches	Bivalves	Echinodermes	Ascidies	Crabes
SB1	6,50	0,94	0,15	0,21	1,55	2,48
SB2	3,06					
FC1	5,29	1,80	0,57	0,57	2,07	0,30
FC2	5,34					

Tableau 8: Caractéristiques des palangres suprabenthique et conventionnelle modifiées et disposition sur le fond lors des essais en mer.

Type de palangre		Espace entre les avançons (m)	Nombre d'avançons	Distance entre les pesées	Longueur des câbles des pesées (m)	Type d'hameçon
FC	FCa	1,37	720	—	—	conventionnel
	FCb	1,37	720	—	—	conventionnel
	FCc	1,37	250	—	—	125 circulaires et 125 conventionnels
SB1-2	SB1a	1,83	245	22	2,01	conventionnel
	SB1b	1,83	245	22	1,52	conventionnel
	SB1c	1,83	245	11	2,01	conventionnel
	SB2a	3,66	125	22	2,01	conventionnel
	SB2b	3,66	125	22	1,52	conventionnel
	SB2c	3,66	125	11	2,01	conventionnel

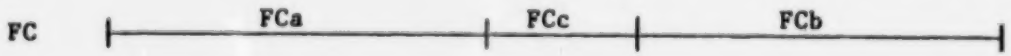


Tableau 9: Résultats des tests statistiques sur le rendement, le taux de désamorçage (ID) et la fréquence d'accrochage sur le fond (IA) des hameçons de la palangre SB2 en fonction de l'arrangement des pesées (A, B, C) et de la position des hameçons par rapport aux pesées et aux flotteurs libres (1, 2, 3). Les barres horizontales relient les hameçons pour lesquels la variable étudiée ne diffère pas significativement ($P > 0,05$).

Variable	Diminution des moyennes de la gauche vers la droite
Rendement (nb de morues/100 hameçons)	A_1 B3 A2 C1 C3 B2 A3 C2 B1
Désamorçage (ID)	C_2 C1 B1 C3 B2 B3 A1 A2 A3
Accrochage (IA)	C_3 C_1 C_2 B_1 B_2 A3 A1 B3 A2

Tableau 10: Rendement, taux de désamorçage, fréquence d'accrochage sur le fond et pourcentage des morues mortes à la remontée de la palangre de fond pour les hameçons conventionnels et les hameçons circulaires.

Type d'hameçons	Rendement nb de morues/ 100 hameçons	Désamorçage % des hameçons retournant avec appât	Accrochage % des hameçons avec benthos, tordus ou arrachés	% de morues mortes après 24 heures d'immersion
		(nombre d'hameçons)		
Conventionnel	9,3 (375)	5,2 (250)	9,6 (250)	45,5 (11)
Circulaire	20,3 (375)	6,8 (250)	0 (250)	10,7 (28)

Tableau 11: Avantages (+) et désavantages (-) de la palangre suprabenthique améliorée par rapport à la palangre de fond conventionnelle pour une même densité d'hameçons sur la ligne maîtresse (1 hameçon par 1,4 - 1,8 m).

Rendement commercial kg/hameçon	++
Efficacité kg/heure d'effort	++
Temps à saturation	+
Sélectivité des espèces	+
Sélectivité des tailles de morues	-
Qualité des prises	+ (surtout après 5 heures d'immersion)
Facilité d'amorçage des hameçons	idem
Facilité de déploiement	-
Facilité de halage	+ (surtout sur fonds accidentés)
Espace occupé sur le pont	-
Coût de l'appât	idem
Consommation de carburant	idem
Coûts de réparation et de remplacement	+ (surtout pour pêche sur fonds accidentés)

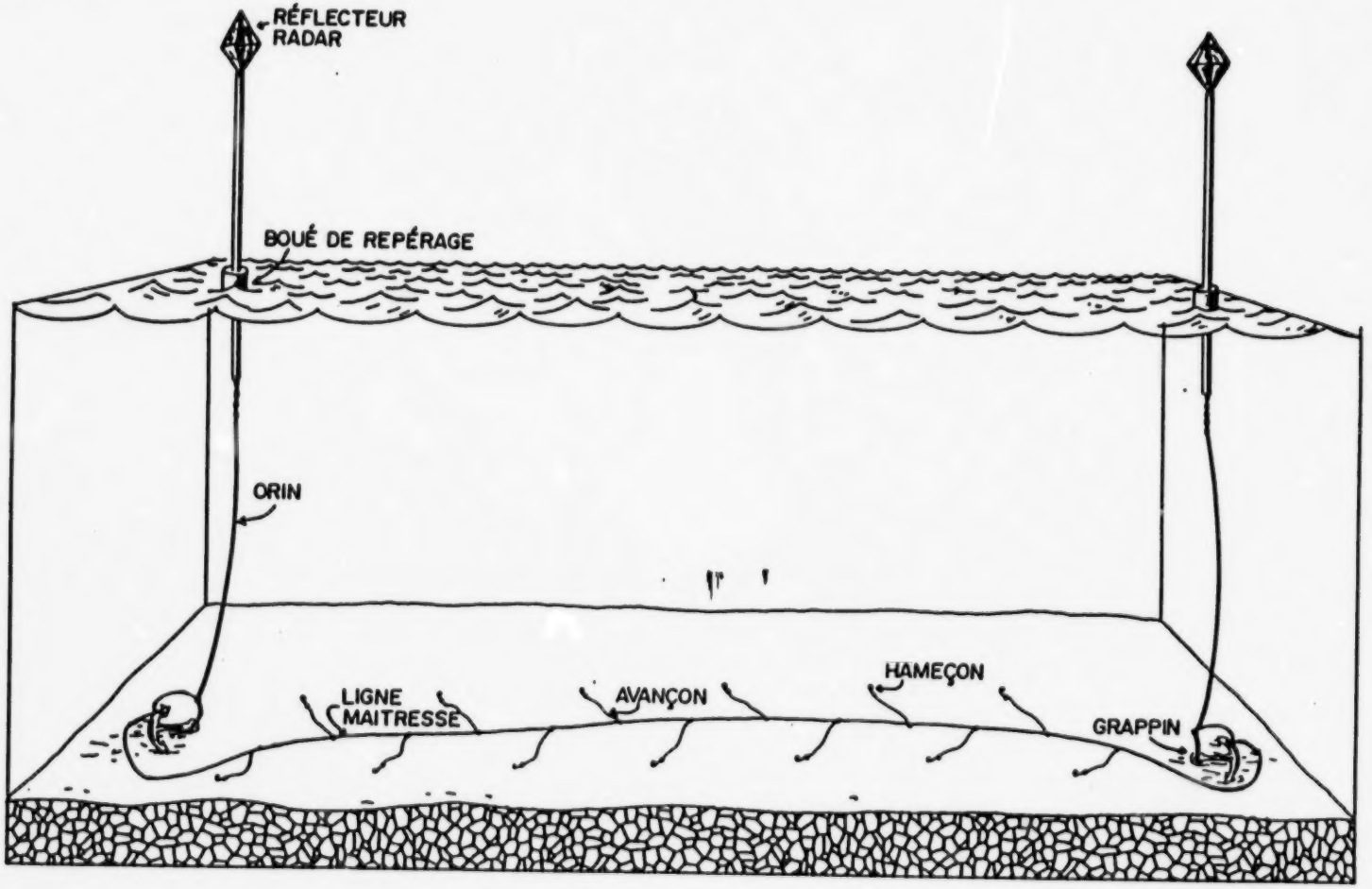


Fig. 1: Schéma de la palangre de fond conventionnelle et de la méthode de mouillage.

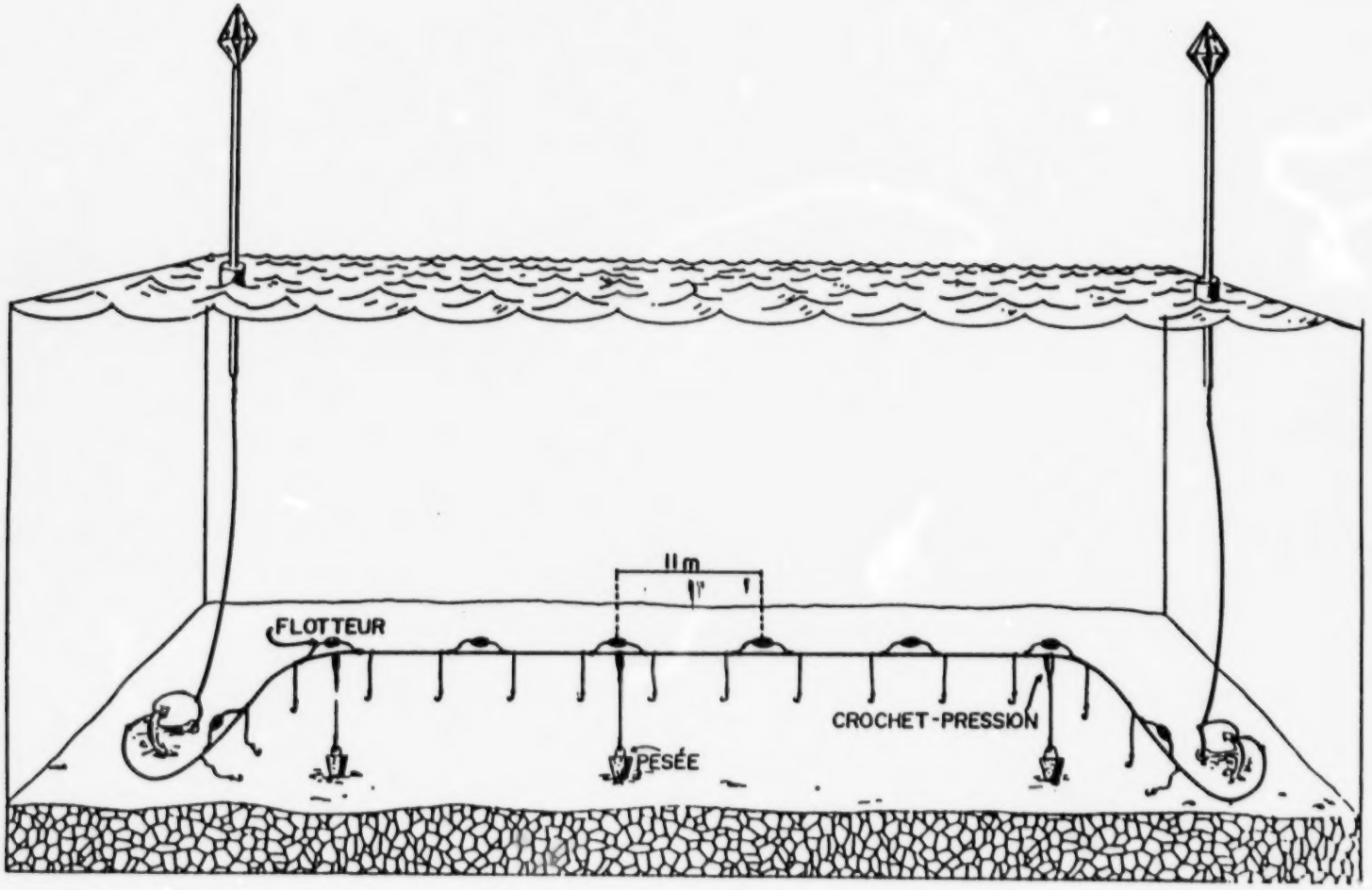


Fig. 2: Schéma de la palangre suprabenthique et de la méthode de mouillage. La distance entre les avançons, entre les pesées et entre les pesées et flotteurs a varié au cours des essais.

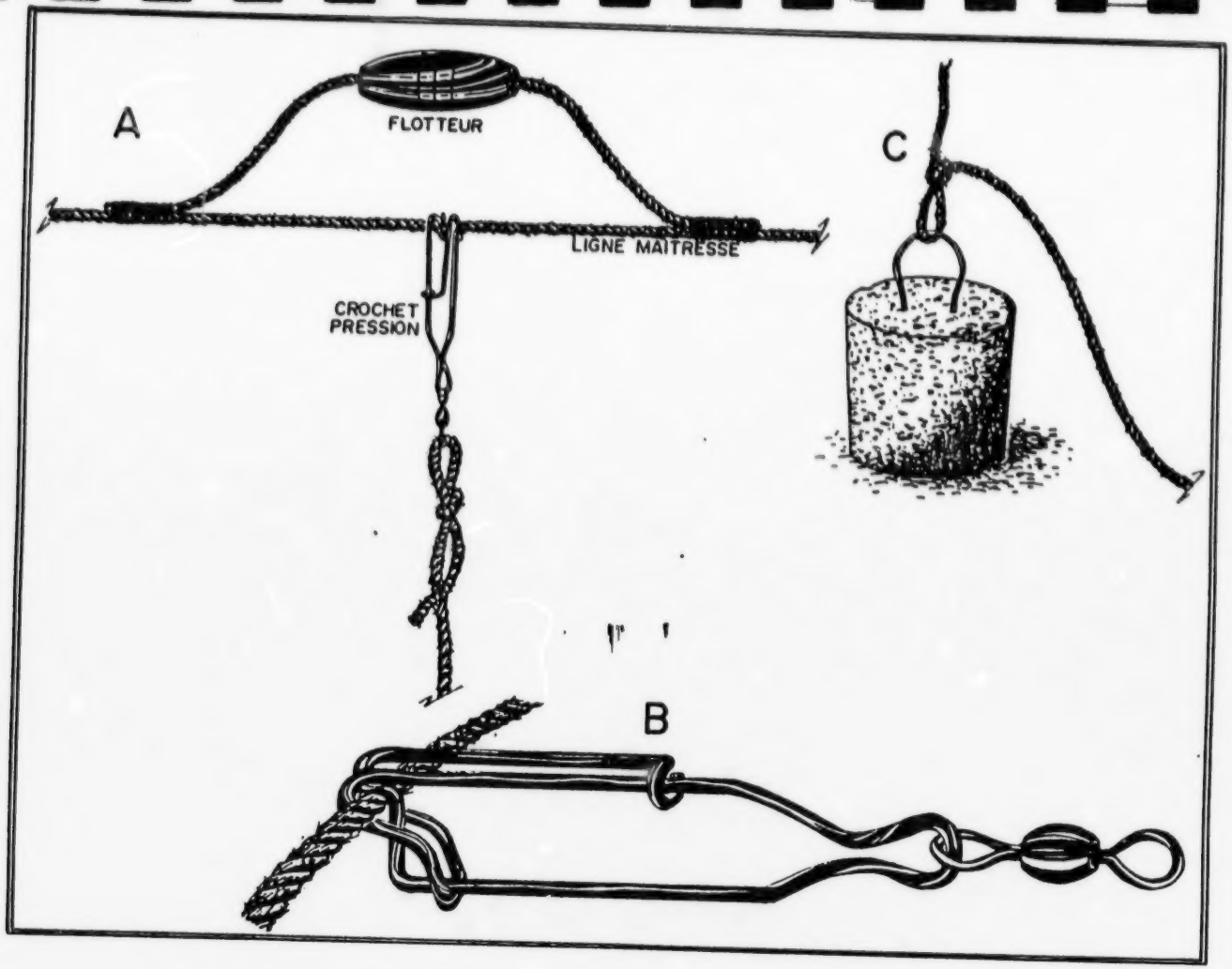


Fig. 3: A) Schéma de la fixation du flotteur et du crochet-pression sur la ligne maîtresse. B) Représentation (0,75x) du crochet-pression utilisé pour fixer les pesées à la ligne maîtresse. C) Représentation (0,16x) des pesées de béton utilisées.

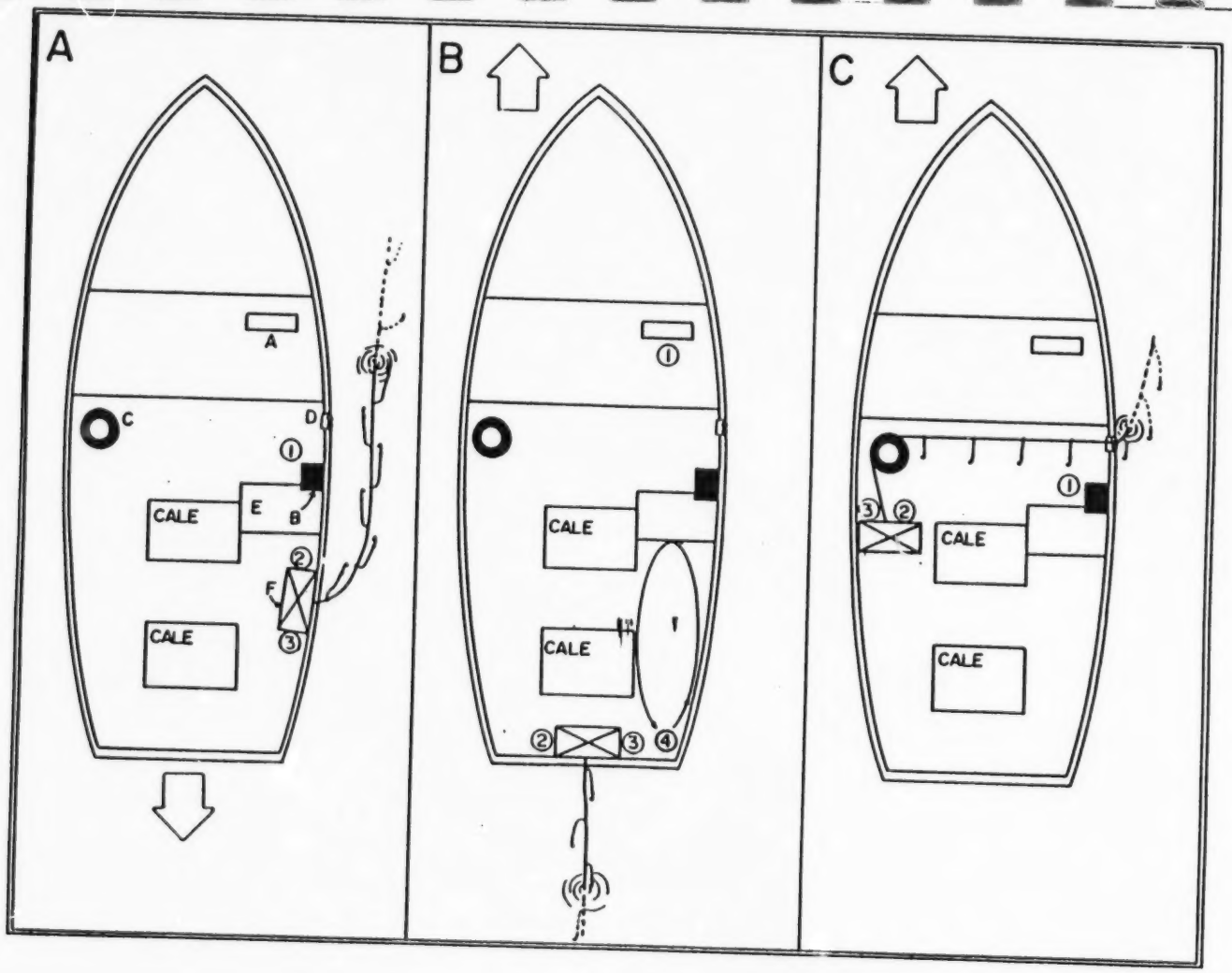


Fig. 4: Schéma de la méthode utilisée pour déployer les palangres par le côté du navire (A) et par l'arrière du navire (B) et pour hâler les palangres (C). La flèche indique la direction du navire. A: commandes principales du navire; B: commandes auxiliaires du navire et commandes du treuil hydraulique; C: treuil hydraulique; D: rouleau à palangre; E: espace réservé pour les pesées; F: piano à palangres; 1: préposé aux commandes du navire et du treuil, à la fixation des pesées et au gaffage des morues; 2 et 3: préposés à l'amorçage et au rangement de la ligne; 4: préposé à la fixation des pesées.

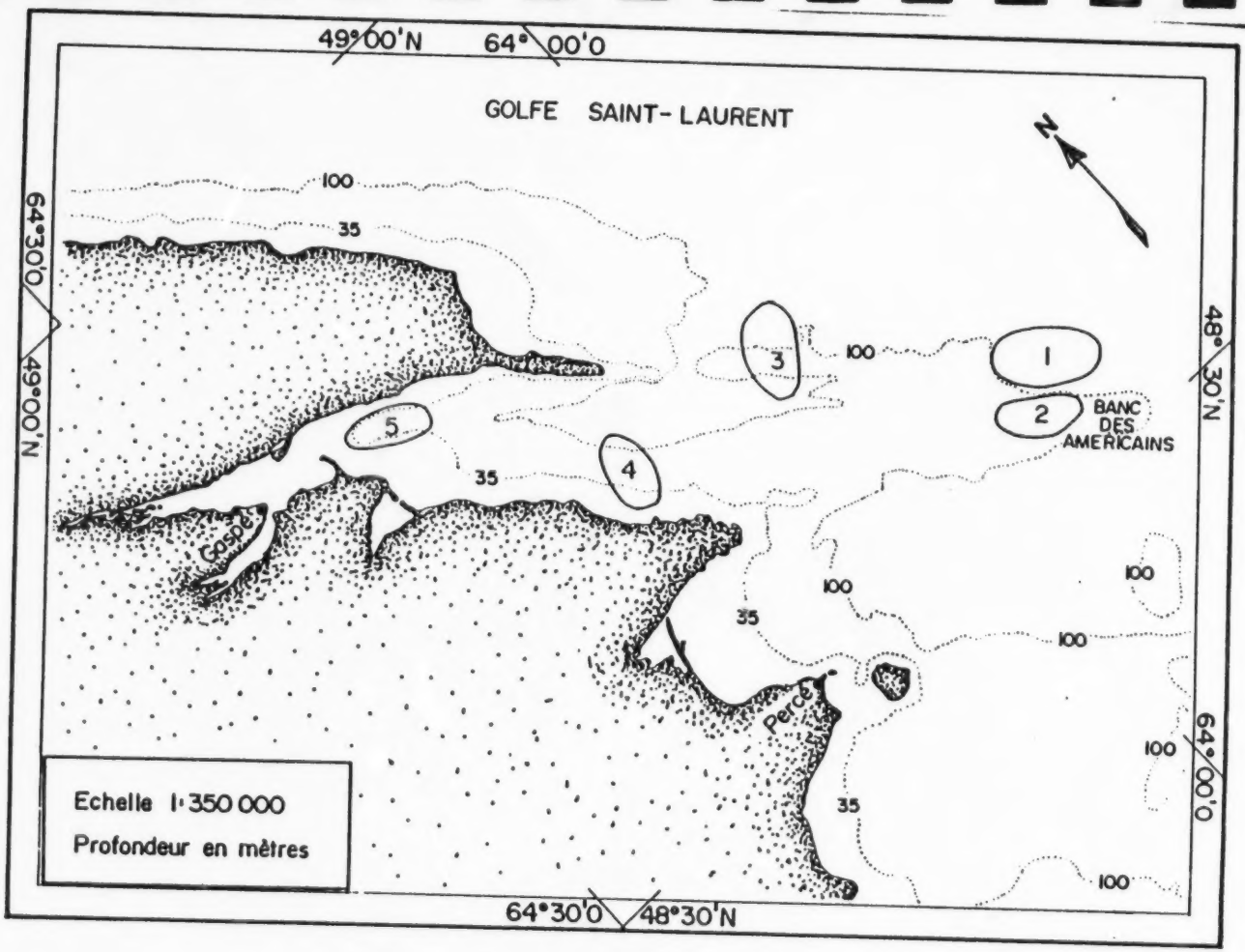


Fig. 5: Localisation des zones de pêche pour les essais réalisés en mer.

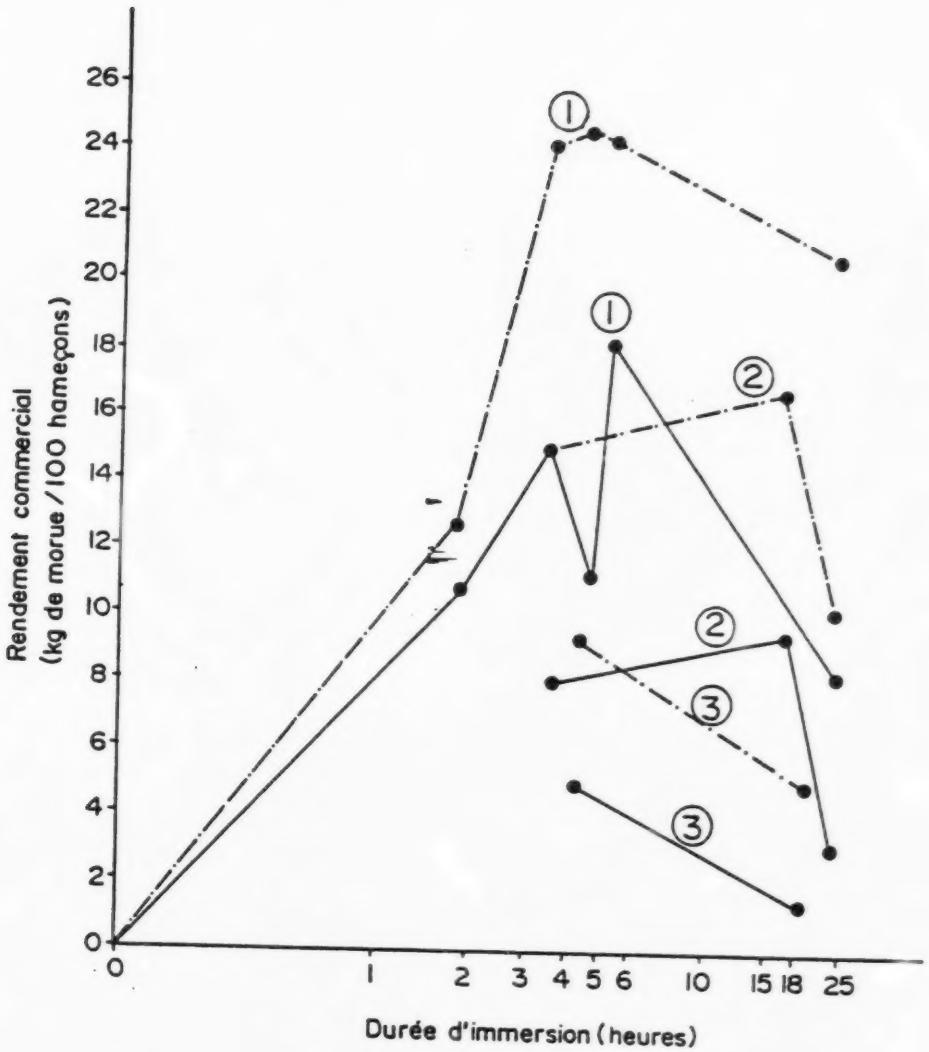


Fig. 6: Évolution du rendement commercial des palangres suprabenthiques SB1 et SB2 (•-·-•) et de la palangre de fond conventionnelle (•—•) en fonction de la durée d'immersion dans les zones 1(①), 3 (②), 4 et 5 (③).

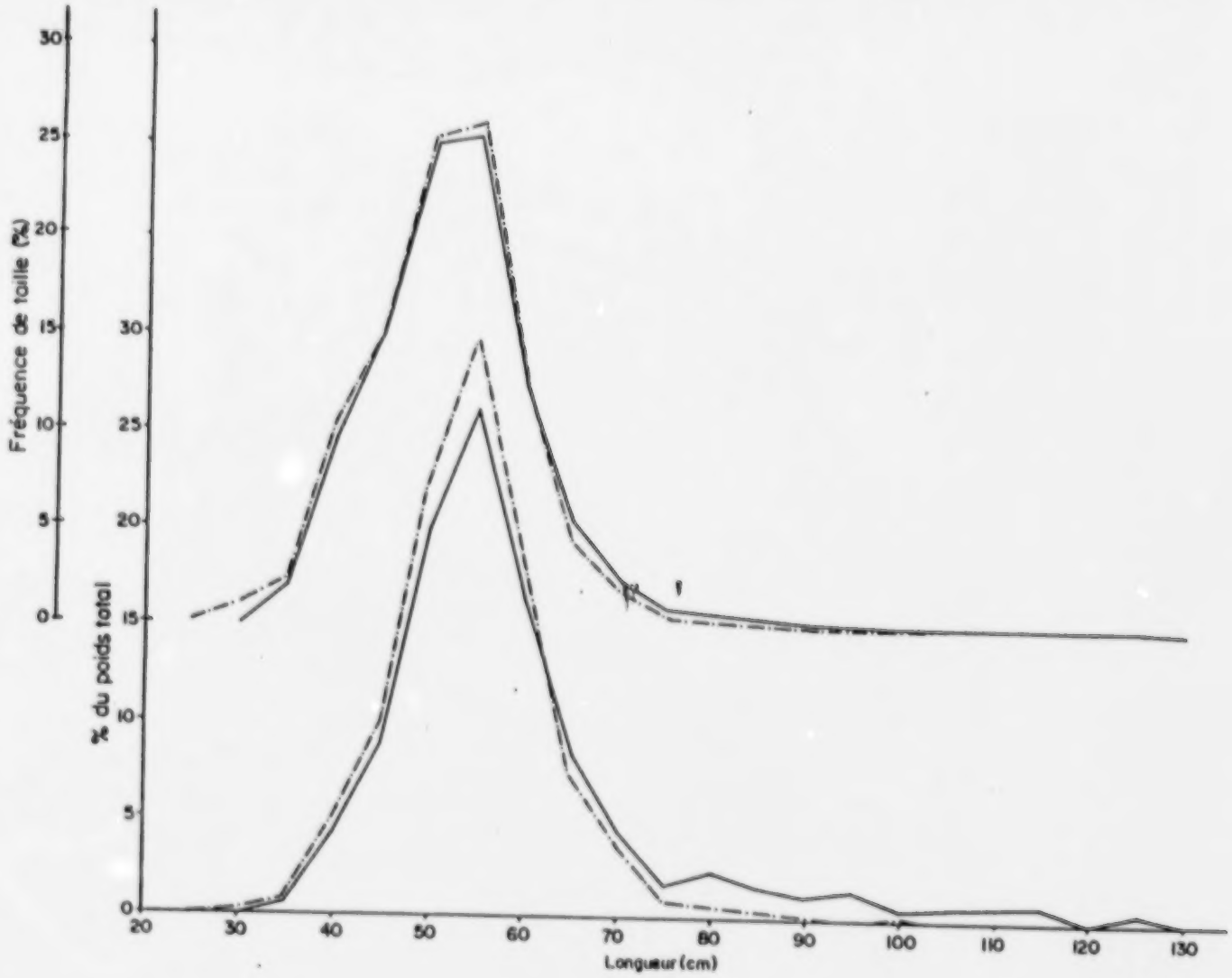
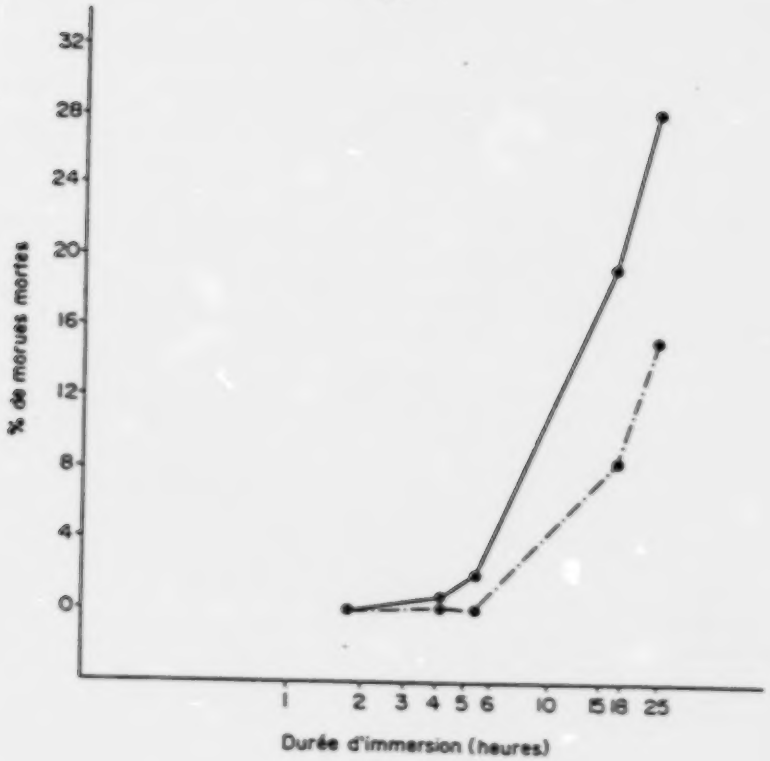


Fig. 7: Haut: histogramme de fréquence de taille des morues capturées sur les palangres SB1 et SB2 (•-·-•) et sur la palangre de fond conventionnelle (•—•). Bas: pour les mêmes palangres, pourcentage du poids total débarqué représenté par chaque classe de taille.



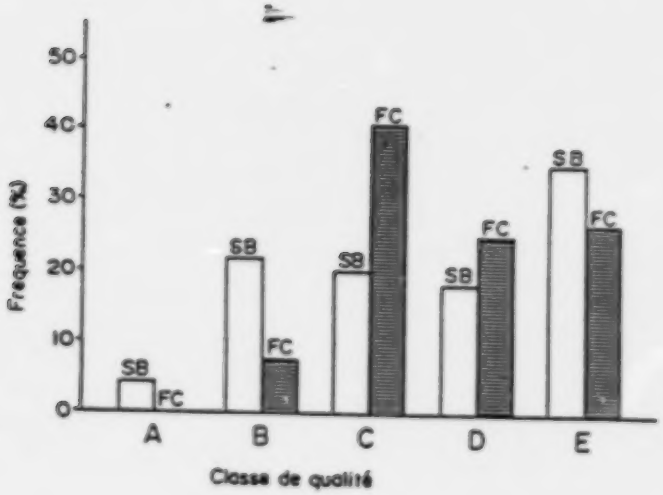


Fig. 8: Haut: évolution du pourcentage de morues mortes à leur arrivée à bord en fonction de la durée d'immersion. (•---•): palangre SB1 et SB2; (•—•): palangre de fond. Bas: pourcentage des morues mortes dans chaque classe de qualité pour les deux types de palangres.

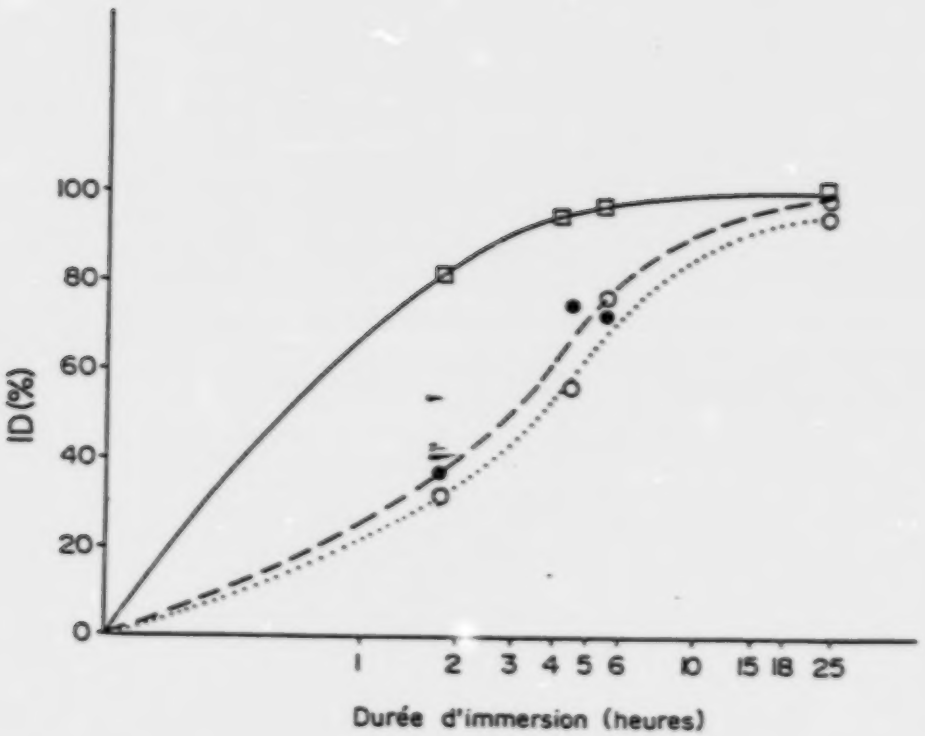


Fig. 9: Évolution du pourcentage corrigé d'hameçons désamorcés à leur arrivée à bord (ID) en fonction de la durée d'immersion dans la zone 1 pour la palangre SB1 (····), SB2 (----) et FC (——).

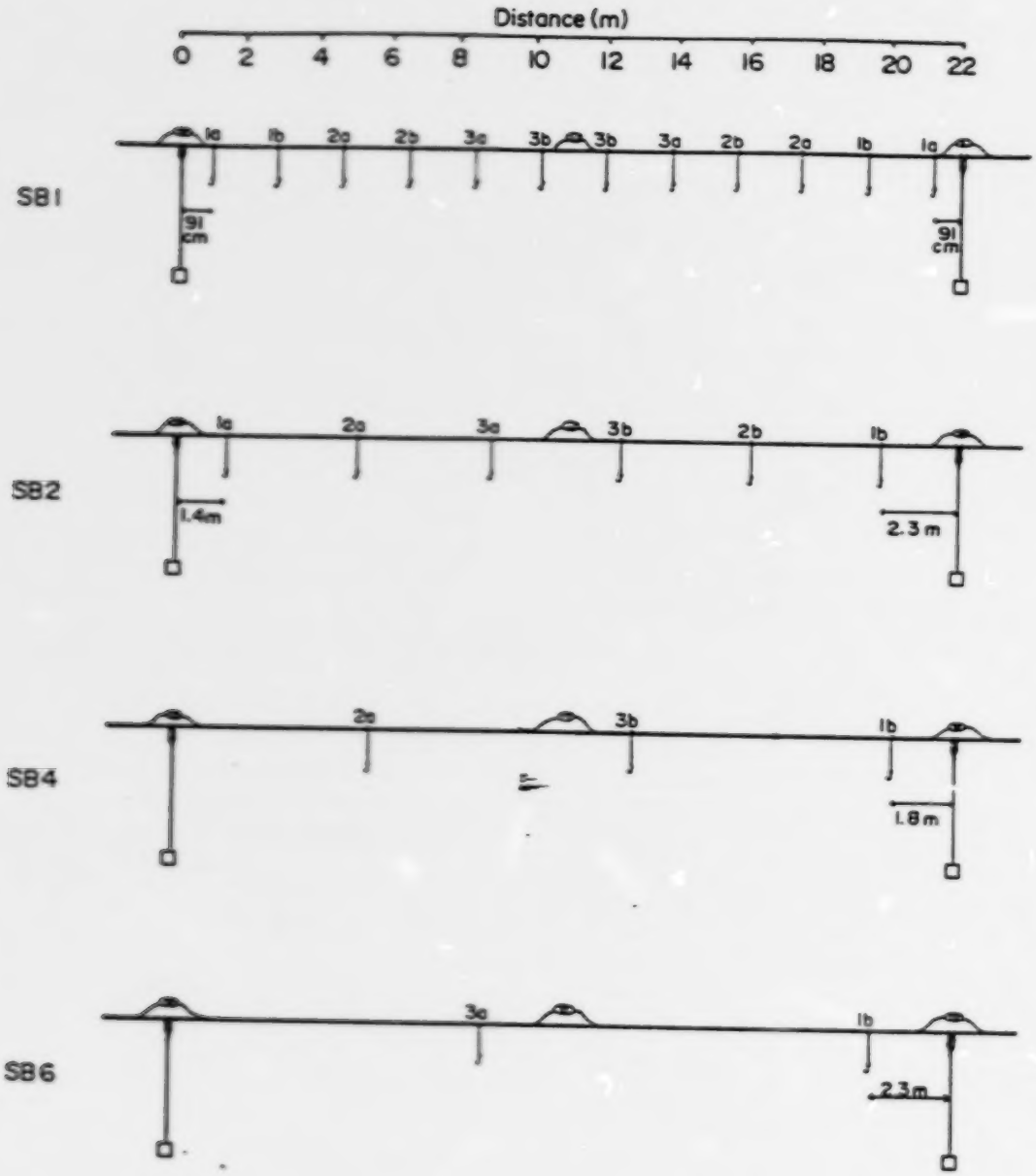


Fig. 10: Position des avançons sur les différentes palangres suprabenthiques lors des essais comparatifs.

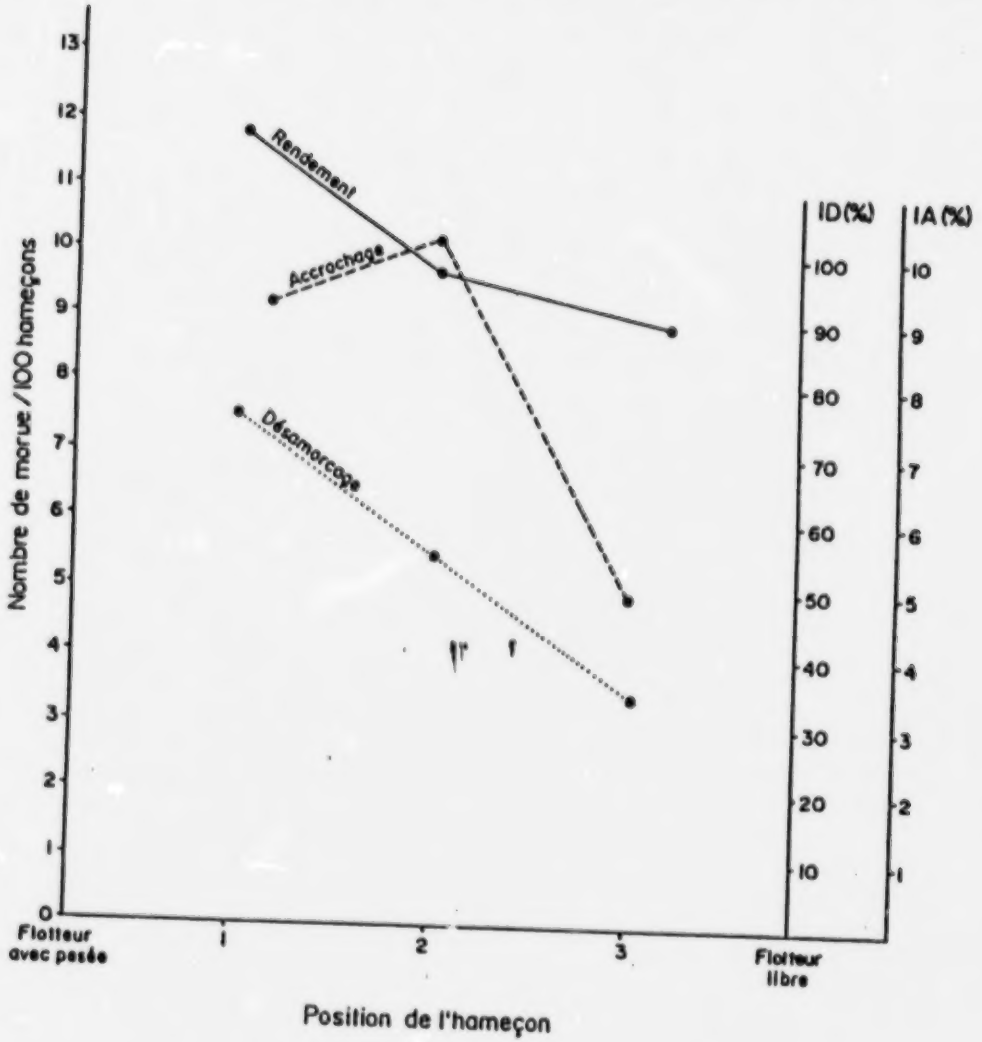


Fig. 11: Évolution du rendement, du taux de désamorçage corrigé (ID) et de la fréquence d'accrochage sur le fond (IA) des hameçons de la palangre SB2 en fonction de leur position par rapport aux pesées et aux flotteurs libres.

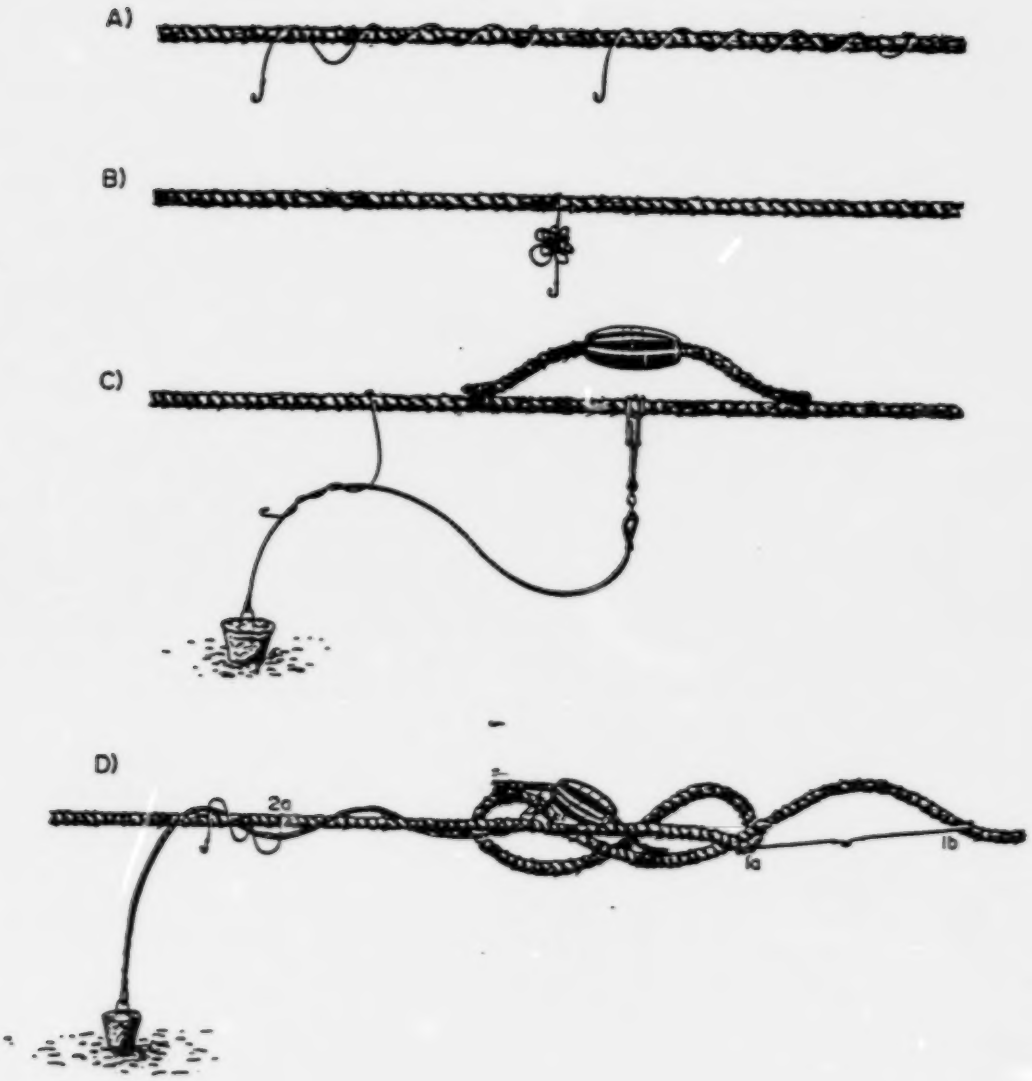


Fig. 12: Représentation des différents types d'emmêlage des avançons fréquemment rencontrés sur les palangres.

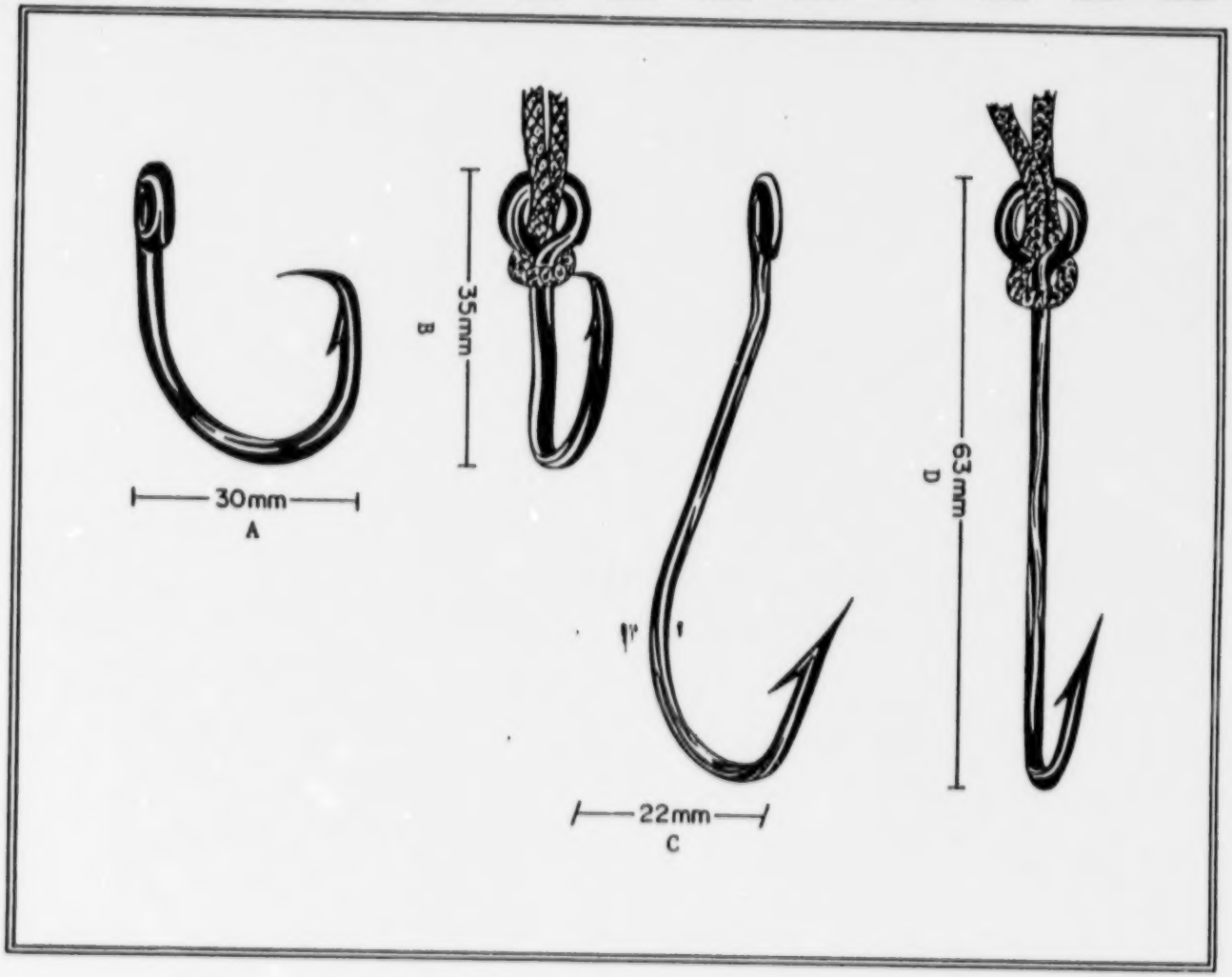


Fig. 13: Représentation des hameçons circulaires (A et B) et des hameçons conventionnels (C et D) comparés sur la palangre de fond.

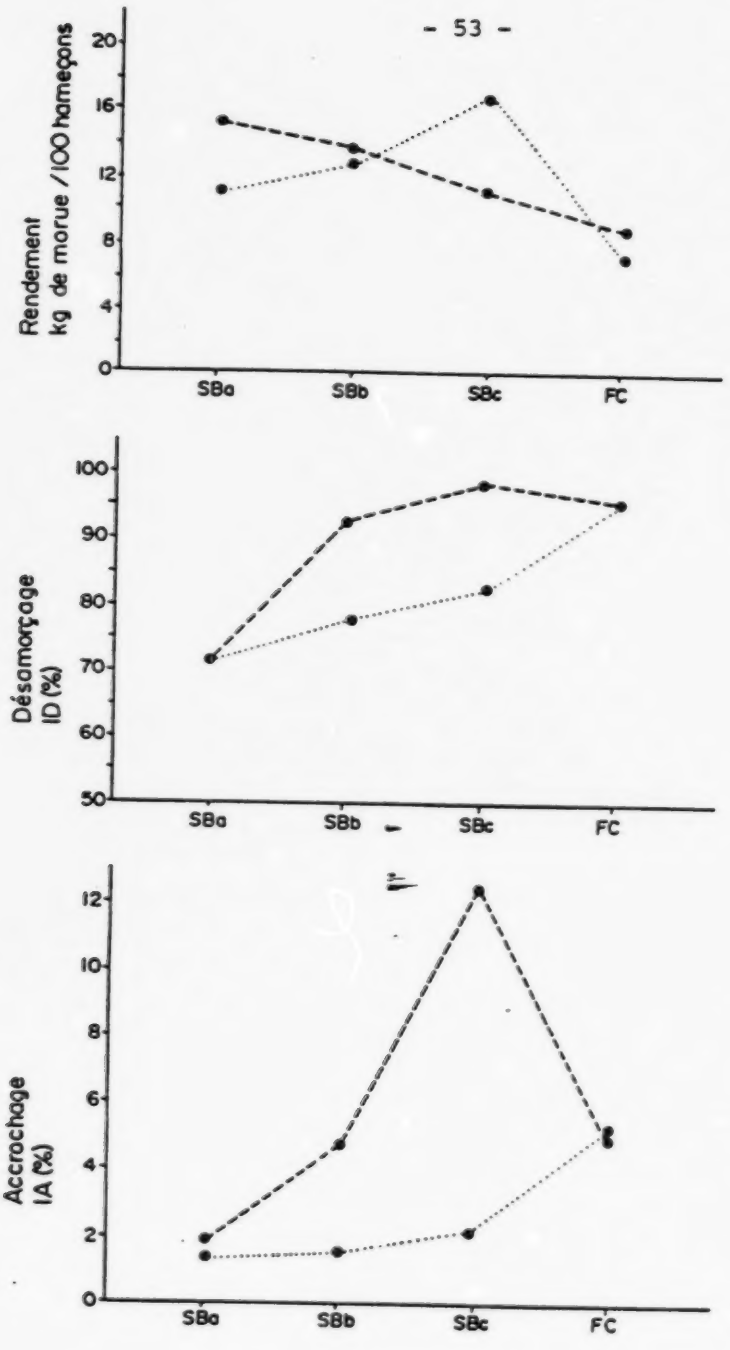


Fig. 14: Évolution du rendement, du taux de désamorçage et de la fréquence d'accrochage des hameçons des palangres SB1 (---) et SB2 (···) en fonction des modifications apportées aux palangres. A: non modifiée; B: câbles des pesées raccourcis à 1,5 m; C: pesée fixée à tous les flotteurs; FC: palangre de fond (sans flotteurs ni pesées).

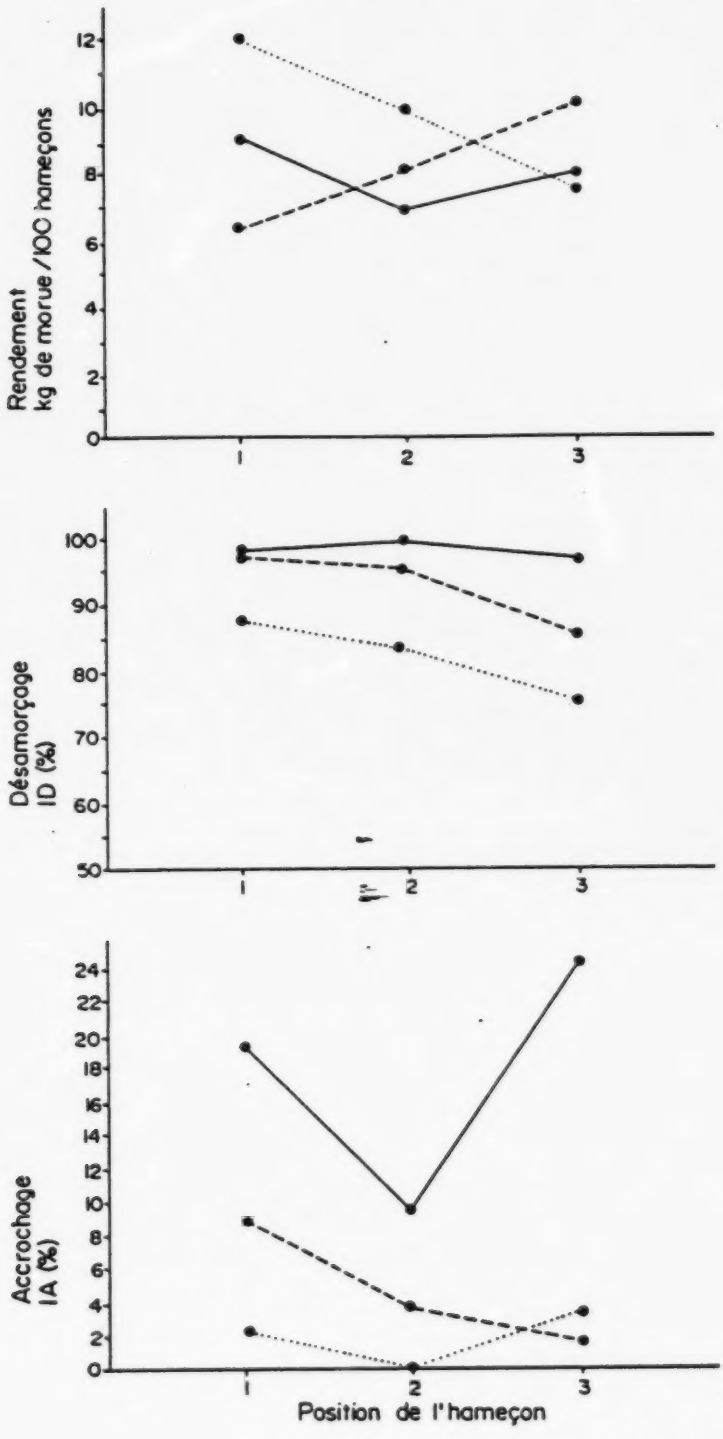


Fig. 15: Évolution du rendement, du taux de désamorçage et de la fréquence d'accrochage des hameçons de la palangre SB2 modifiées en fonction de leur position entre les flotteurs libres et les pesées. (•···•): palangre non modifiée; (•--•): câbles des pesées raccourcis à 1,5 m; (•—•): pesée fixée à tous les flotteurs.

ANNEXE 1
Caractéristiques des composantes des palangres
suprabenthiques utilisées dans la présente étude

Composantes	Caractéristiques
Ligne maîtresse	5 lignes de 548,78 m en polyamide (nylon) câblé et groudronné de 7 mm de diamètre.
Orins	Lignes de polyamide (nylon) câblé et goudronné de 7 mm de diamètre.
Avançons	Ligne de 46 cm en polyamide (nylon) tressé de 2,5 mm de diamètre.
Hameçons	Conventionnel: Mustad no. 15; circulaire: Mustad tuna circle book no. 8 (voir Fig. 13).
Grappins	Ancres à cinq pattes de 5-7 kg.
Bouée de repérage	Flotteur que traverse un mâtereau lesté à sa base à l'aide d'un tuyau de fer et portant à sa partie supérieure un réflecteur radar et un voyant.
Crochet-pression	<<Swordfish swivels>> (Société Gourock, Halifax Canada) (voir Fig. 3).
Flotteurs	Flotteurs en plastique de 110 mm de longueur, 55 mm de diamètre avec un orifice de 14 mm de diamètre (voir Fig. 3).
Pesées	1,5 à 2 kg de béton moulé (voir Fig. 3).
Câble des pesées	Ligne en polyamide (nylon) câblé et goudronné de 7mm de diamètre.

ANNEXE 2
Illustration de la méthode de pêche

Photo 1: Le Pauline H, le palangrier affrêté pour les essais en mer.

Déploiement des palangres

Photo 2: Sections de maquereau utilisées pour amorcer les hameçons.

Photo 3: Piano à palangre avec hameçons de la palangre suprabenthique SB1-2 rangés.

Photo 4: Amorçage de la palangre suprabenthique.

Photo 5: Fixation de la pesée sur la palangre suprabenthique. La ligne fait un angle de 45° avec la surface de l'eau.

Photo 6: Désamorçage de la palangre de fond conventionnelle par les goélands.

Halage des palangres

Photo 7: Treuil hydraulique utilisé pour hâler les palangres.

Photo 8: Gaffage des morues sur la palangre de fond conventionnelle à leur sortie de l'eau. La ligne fait un angle de 90° avec la surface de l'eau.

Photo 9: Position du rouleau à palangre, des commandes auxiliaires du navire et des commandes du treuil hydraulique près du poste de gaffage. (L'avançon sur lequel était la morue est enroulé sur lui-même).

Photo 10: Flotteur libre sur la palangre suprabenthique.

Photo 11: Flotteur sur lequel est fixée une pesée. Idéalement, le crochet-pression est décroché alors que la pesée n'est pas encore passée à bord.

Photo 12: Rangement de la palangre sur le piano à palangre.

Photo 13: Pesées des deux palangres suprabenthiques empilées sur le pont.

Résultats de capture

Photo 14: Ascidie accrochée sur la palangre de fond.

Photo 15: Roches, organismes benthiques et poissons autres que la morue remontés sur une palangre de fond lors d'un essai sur fond accidenté et rocheux.

Photo 16: Morue de classe de qualité C remontée sur une palangre après 17 heures.

Photo 17: Emmêlage d'une partie de la palangre suprabenthique SB1-2.

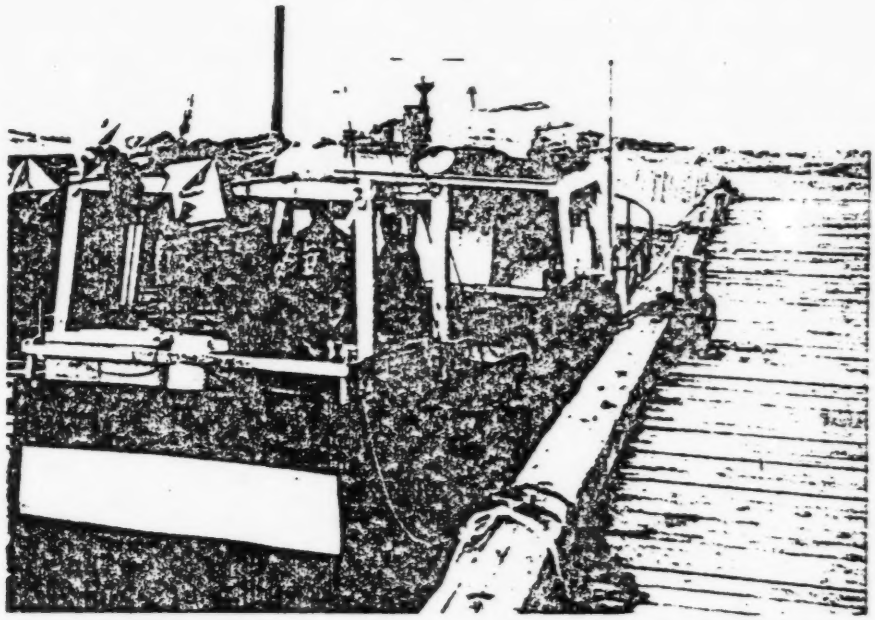


Photo 1

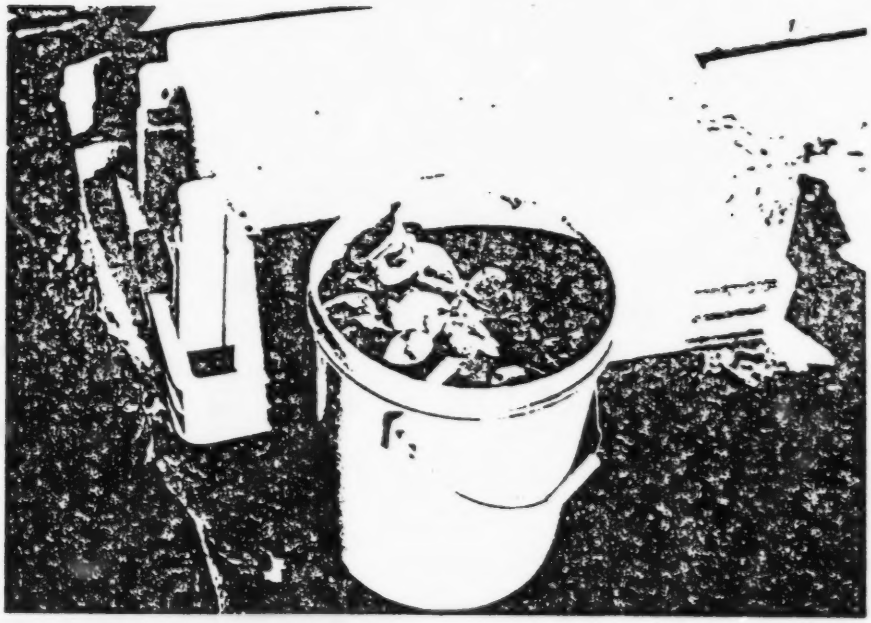


Photo 2

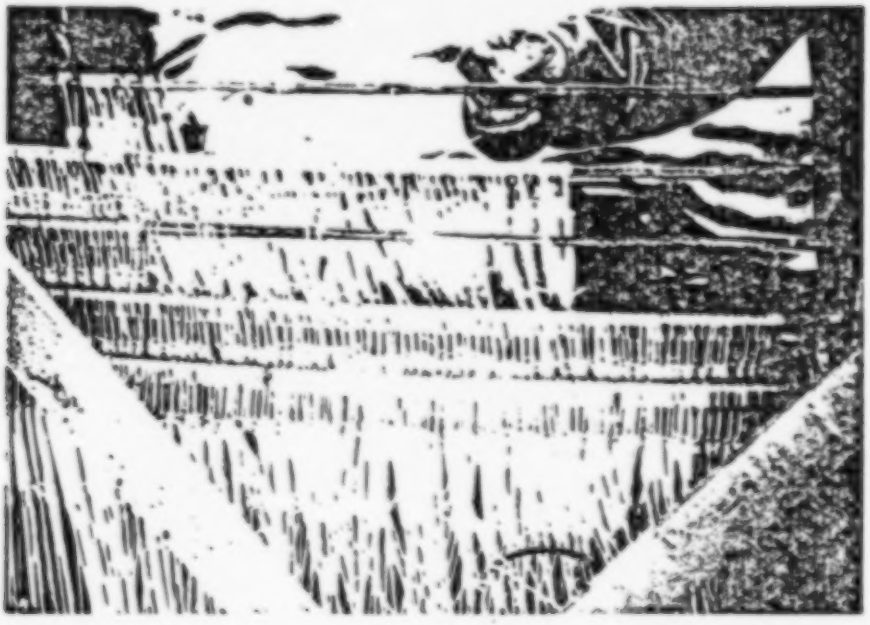


Photo 3

Photo 4

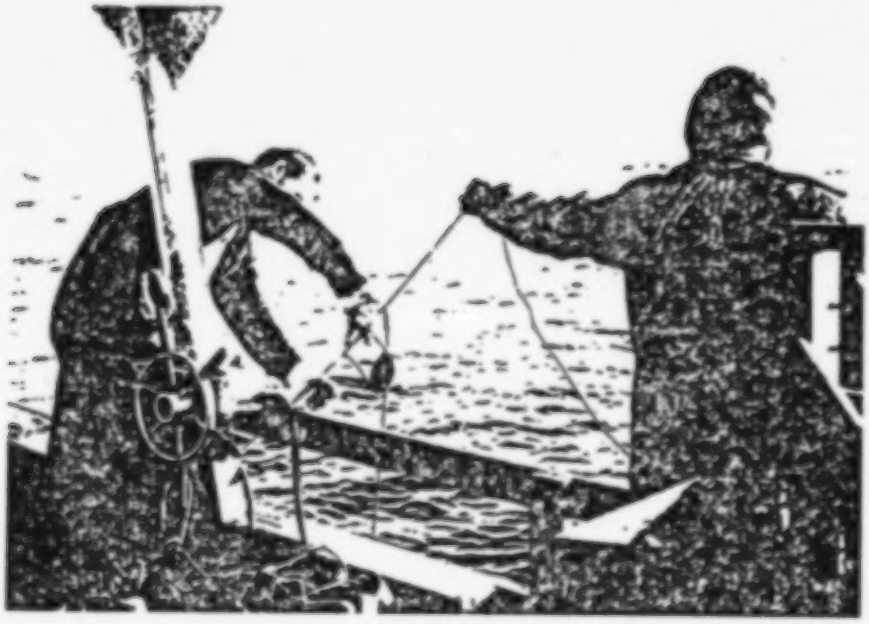


Photo 5

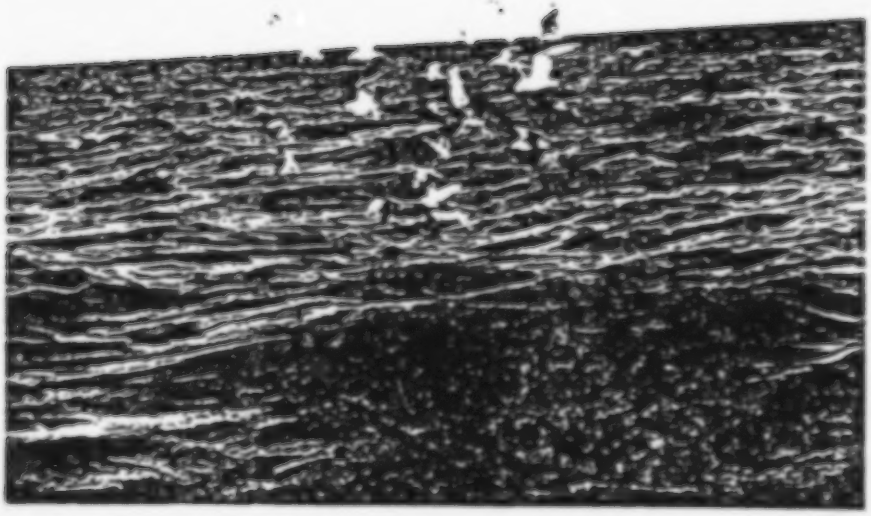


Photo 6

Photo 7

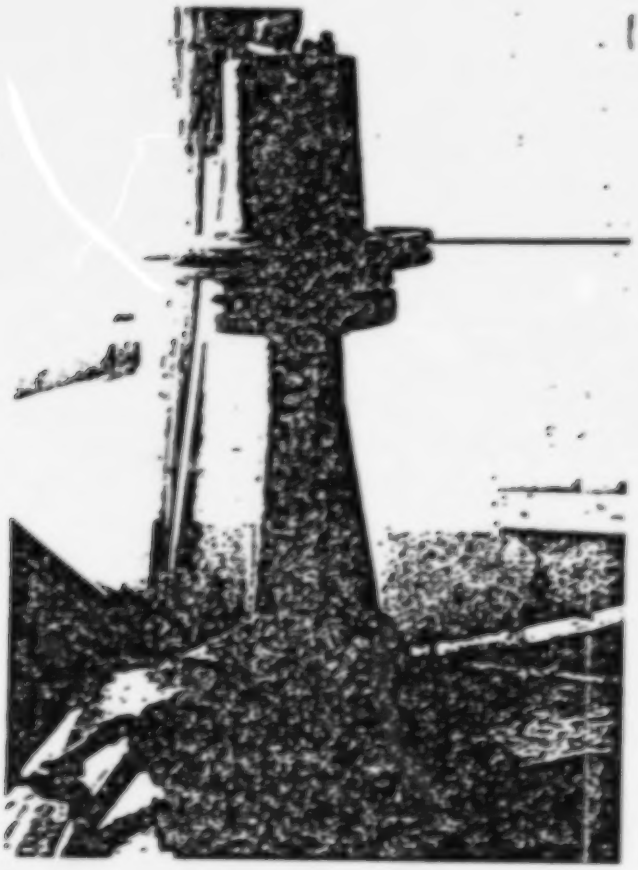


Photo 8

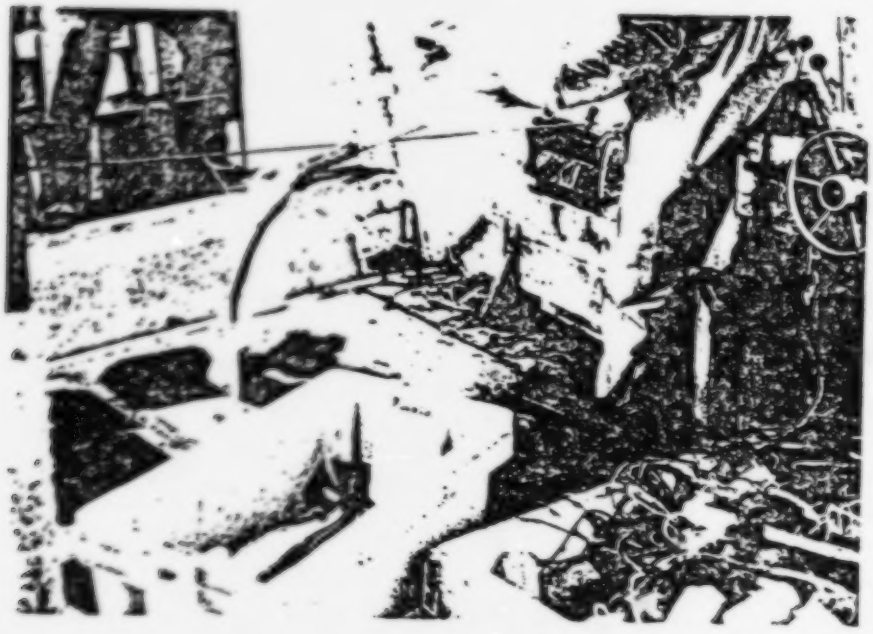


Photo 9

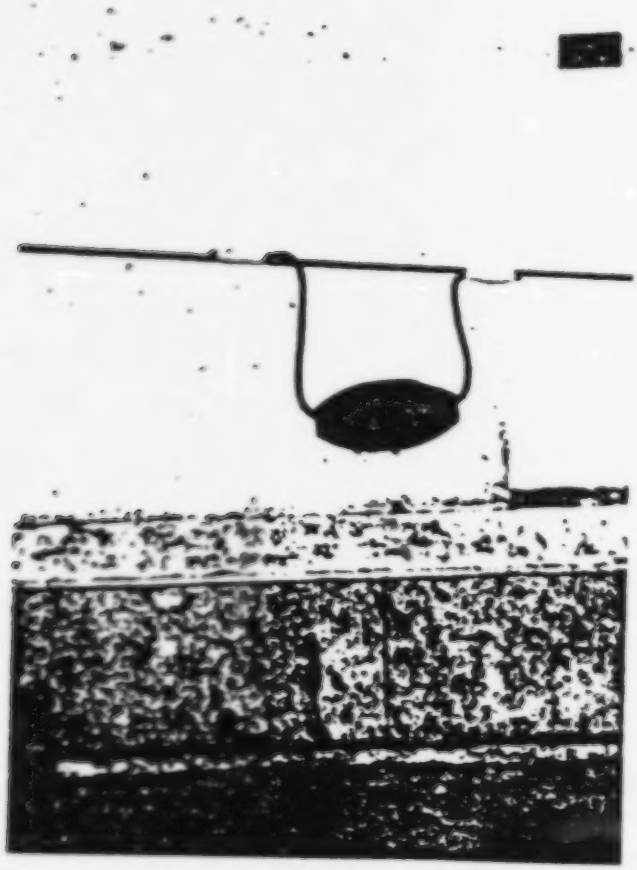


Photo 10

Photo 11

Photo 12

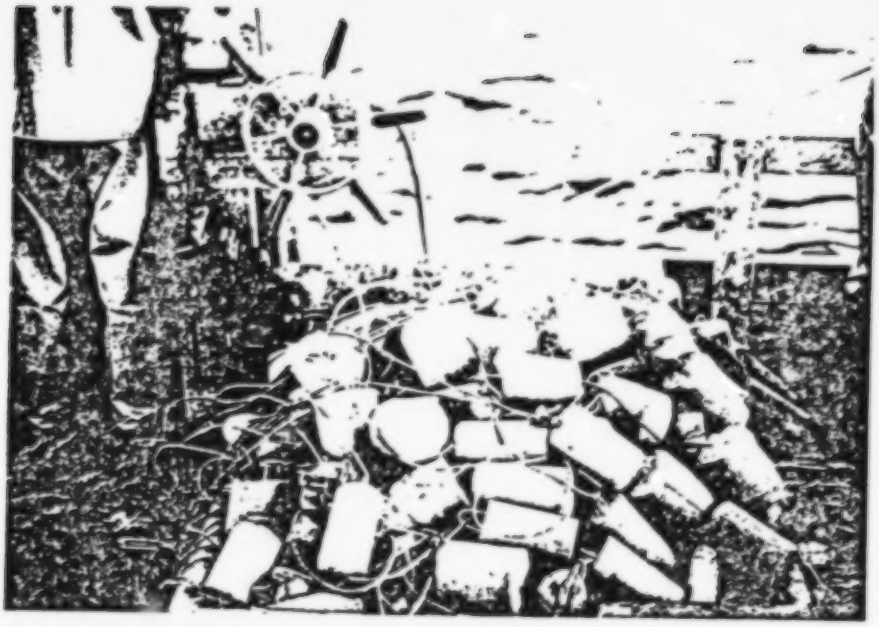


Photo 13

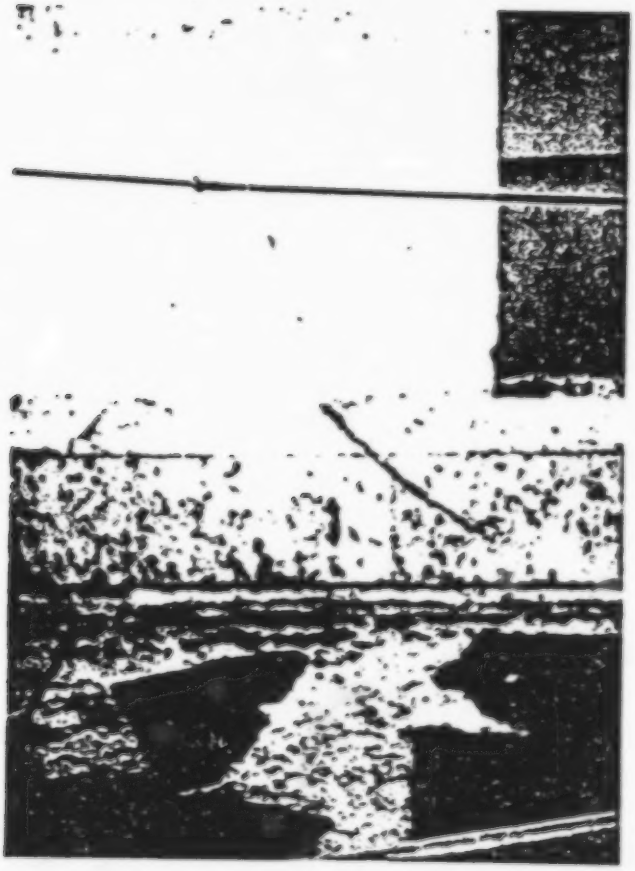
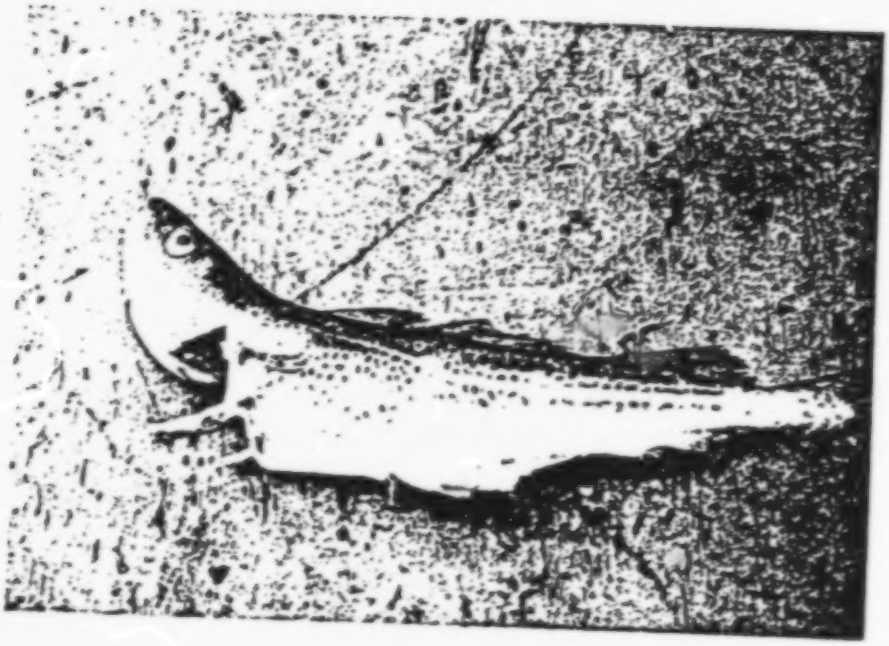


Photo 14

Photo 15



Phoro 16

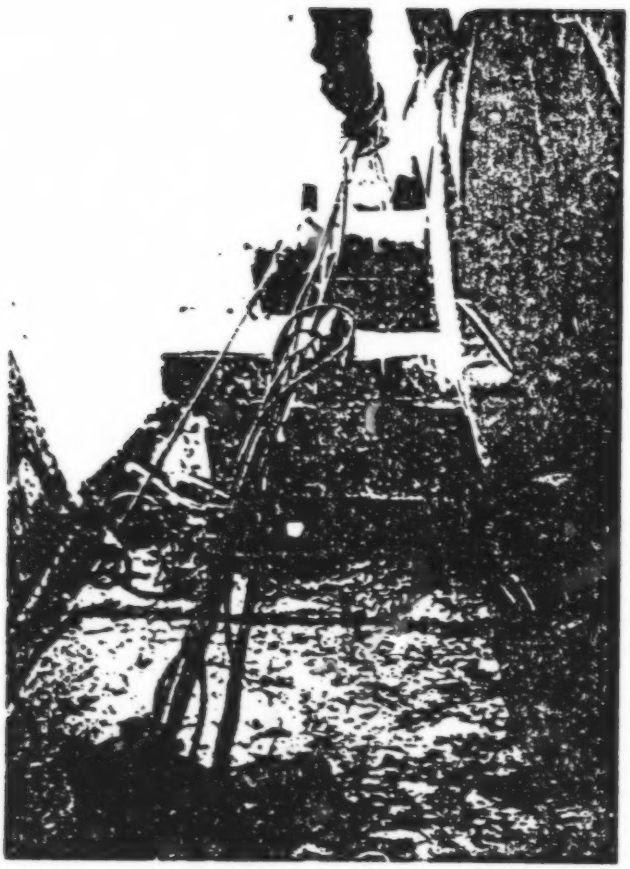


Photo 17